



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för veterinärmedicin  
och husdjursvetenskap**  
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

# **Implementering av 3D-visualiseringsbord i veterinärmedicinsk undervisning**

*Josefin Linder*

*Uppsala  
2016*

*Examensarbete 30 hp inom veterinärprogrammet*

*ISSN 1652-8697  
Examensarbete 2016:25*



# Implementering av 3D-visualiseringsbord i veterinärmedicinsk undervisning

## Implementation of a medical 3D-visualization table in teaching of veterinary students

*Josefin Linder*

**Handledare:** Anna Bergh, institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

**Biträdande handledare:** Kerstin Hansson, institutionen för kliniska vetenskaper

**Examinator:** Gunilla Trowald-Wigh, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsa

*Examensarbete i veterinärmedicin*

**Omfattning:** 30 hp

**Nivå och fördjupning:** Avancerad nivå, A2E

**Kurskod:** EX0754

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2016

**Delnummer i serie:** Examensarbete 2016:25

**ISSN:** 1652-8697

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** virtuell dissektion, 3D-visualiseringsbord, implementering, undervisning, veterinärmedicin, anatomi,

**Key words:** virtual dissection, medical visualization table, education, veterinary medicine, anatomy,

Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap  
Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi



## **SAMMANFATTNING**

Ett nytt hjälpmedel för inlärnin g av anatomi och radiologi har nyligen köpts in av Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Sectras visualiseringsbord (bordet) är kort beskrivet en dator med en mycket stor touch-skärm som flera studenter kan använda samtidigt. Mjukvaran i datorn skapar interaktiva 3D-modeller baserade på datortomografiundersökningar (DT) av verkliga patienter. En prospektiv cross-overstudie har gjorts för att utvärdera bordets användbarhet inom undervisning av veterinärmedicin. Detta arbete är en del av studien och fokuserar på implementering av bordet i undervisningen och studenternas upplevelse av den ordinarie undervisningen idag. Åttiotvå veterinärstudenter i årskurs tre deltog i studie där de besvarade totalt fyra enkäter. 9 studenter deltog också i fokusgruppsintervjuer. Studenterna delades in i två grupper där hälften arbetade med bordet och andra halvan med klassiska dissektioner. Efter halvtid bytte grupperna arbetsmoment. I slutet av studien gjordes fokusgruppsintervjuerna. Resultaten visar att studenterna överlag är relativt nöjda med den ordinarie undervisningen. De tycker att dissektioner är mycket viktigt för inlärnin gen och ingenting som bordet kan ersätta. De uppskattar att jobba med bordet, trots tidsbrist och teknikproblem under studien, och ser flera möjligheter med bordets användning inom undervisning. Dock är bordet, enligt studenterna, ingen ersättning, utan ett trevligt komplement med intressanta möjligheter. För att få en bra implementering i undervisningen behövs lärartid och resurser. Studenterna beskriver på flera sätt att de behöver instruktioner och bra övningsuppgifter för att kunna få ut något av bordet, helst ska arbetet med bordet ske på schemalagd tid tillsammans med en lärare.

## **SUMMARY**

A new learning aid for teaching anatomy and radiology has recently been purchased by the Swedish Agricultural University (SLU). The Sectra medical visualization table ("the table") is in short a computer with a large touch screen that a group of students can use either alone or as a group. The software in the computer is creating interactive 3D-models based on computer tomography scans of real subjects. A prospective crossover study has been made to evaluate the table's usefulness in academic studies in the veterinary field. This work is part of that study and is focusing on the implementation of the table into the education and the student's perception of the regular education today. Veterinary students in their third year, a total of 82 students, participated in this study. Four surveys where answered by the students, and nine students also participated in focus group interviews. The students were divided into two groups where half of them were working with the table and the other half with regular dissection and then switched tasks. The focus group interviews were conducted at the end of the study. The results show that the students are moderately happy with the regular education of today. They believe that dissection is very important for the learning process and not something that can be fully replaced by the table. They appreciate working with the table, despite the limited time that they had and some technical issues during the course of the study. The table is seen as a valued complement to their education. To achieve a good implementation in the education process the teachers need to be able to invest time and resources into the table. The students are requiring instructions and good exercises to receive a return on the time spent with the table, preferably the usage of the table should be on scheduled time together with a teacher or professor.



## INNEHÅLL

Inledning .....	1
Syfte och frågeställningar .....	1
Litteraturoversikt .....	1
Studier på 3D-visualiseringsbordet .....	1
Inlärnin g av anatomi och radiologi med hjälp av 3D-dimensionella modeller .....	2
3D-modeller på veterinärsidan .....	3
Långsiktig kunskapsökning .....	4
Material och metoder .....	4
Material .....	4
Studiedesign .....	5
Kvalitativ del .....	7
Resultat .....	7
Enkät 1 .....	7
Del 1 - basfrågor .....	7
Del 2 – mjuka frågor .....	8
Del 3 – faktafrågor .....	10
Enkät 4 och fokusgruppsintervjuer .....	11
Bordet är lämpligt för undervisning av kärl .....	11
Bordet bör användas innan dissektion .....	12
Klinisk koppling är motiverande .....	13
Grupparbete är bra .....	14
Bordet är roligt att använda .....	14
Dissektion är viktigt .....	15
Bordet som ersättning för annat material .....	16
Implementering av bordet .....	17
Variation och andra djurslag .....	19
Övriga synpunkter .....	20
Vilka studenter kan ha användning av bordet? .....	21

Diskussion.....	22
Referenser .....	25
Bilagor .....	1
Bilaga 1 – medgivarformulär.....	1
Bilaga 2 – enkät 1 .....	3
Bilaga 3 – enkät 2 dissektion/bord.....	11
Bilaga 4 – enkät 3 bord/dissektion.....	21
Bilaga 5 – enkät 4.....	32
Bilaga 6 – övningsuppgifter .....	34
Bilaga 7 – användarinstruktioner .....	43



## INLEDNING

En gedigen kunskap om topografisk anatomi är ett absolut krav i en veterinärs kliniska arbete, i allt från klinisk undersökning, bildiagnostik och kirurgi. Med detta i åtanke har Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) nyligen köpt in ett nytt tekniskt hjälpmedel för inlärnin g av anatomi och radiologi. Hjälpmedlet är ett 3D-visualiseringsbord (hädanefter ”bordet”) utvecklat av Sectra, som idag används i undervisningen på flera humanmedicinska universitet i Sverige och världen (Ynnerman, et al., 2015). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) är det första universitet i världen att använda bordet i veterinärmedicinsk undervisning. Bordet består av två delar, hårdvaran och mjukvaran. Hårdvaran är en dator kopplad till en 55 tum stor skärm med touch-funktion, fäst på en ställning som går att höja, sänka och vrida. Bordet kan således användas i både vertikalt och horisontellt läge, för att enligt skaparna ge ”a patient on a table experience” (Ynnerman, et al., 2015). Mjukvaran (IDS7 och IDS7 touch) som använts i studien bygger upp 3-dimensionella, interaktiva bilder baserade på datortomografi- (DT) eller magnetresonanstomografiundersökningar (MRT). 3D-bilden kan sedan manipuleras av studenterna på flera olika sätt. Studenterna kan exempelvis fritt rotera bilden för att studera skelett och mjukvävnad från alla vinklar, lägga virtuella snitt och ”skala av” vävnadslager, allt detta görs med olika handrörelser på touch-skärmen (Sectra, 2014).

## Syfte och frågeställningar

Detta arbete är en del av en större studie vars syfte var att få en inledande uppfattning av 3D-visualiseringsbordets användbarhet som inlärnin gshjälpmedel inom veterinärmedicin. Denna del av studien behandlar den kvalitativa delen, med syfte att få en bild av hur bordet på bästa sätt skulle kunna implementeras i veterinärmedicinsk undervisning.

Studien har utförts under kursen klinisk anatomi som läses av veterinärstudenter under deras tredje år på veterinärprogrammet. Denna kurs innehåller både radiologi och anatomi. Fokusområdet har varit kärl och topografi då båda områden kan vara svåra att illustrera med hjälp av dissektioner.

## LITTERATURÖVERSIKT

Oavsett användandet av tredimensionella DT-bilder eller vanliga röntgenbilder har anatomi och radiologi i många år undervisats tillsammans, både på humansidan (Stassa & Evans, 1969) (Johnsson, 1969) och veterinärsidan (Croy & Dobson, 2003). Inslag av radiologi under anatomiundervisning har i ett flertal studier citerade av Lufler (2010) setts ge en ökad förståelse för topografisk anatomi (Lufler, et al., 2010). Denna förståelse är viktig i den kliniskt aktiva veterinärens arbete, vid exempelvis kliniska undersökningar, kirurgi och bildiagnostik.

Användandet av virtuella dissektioner i medicinsk undervisning är ett relativt nytt sätt att kombinera anatomi och radiologi på och är inte unikt för Sectras visualiseringsbord. Philips (2013) beskriver användandet av virtuella dissektioner som en trolig ökande trend, där fokus mer och mer kommer att övergå till DT-bilder framför illustrerade modeller i takt med att teknologin blir mer vanligt förekommande (Phillips, et al., 2013). Philips (2013) poängterar dock att värdet av att inkorporera DT-bilder i undervisningen till stor del beror på *hur* de integreras i kurserna.

## Studier på 3D-visualiseringsbordet

Då visualiseringsbordet från Sectra är ett så pass nytt hjälpmedel finns det endast två studier som beskriver användandet av bordet vid dags datum. En av dessa är i form av en posterpresentation och beskriver en studie med tio medicinstudenter som valt att delta frivilligt i studien. Studenterna fick svara på 22 flervalsfrågor om olika anatomiska delar av kroppen före och efter att de arbetat med bordet. Antalet korrekta svar ökade från 12 till 18 efter att studenterna arbetat med bordet vilket var en signifikant ökning. Man undersökte även studenternas attityd till att arbeta med bordet och det

framkom att de generellt var positiva till bordet som hjälp vid anatomiska studier (Mansoori, et al., 2013). En annan studie utvärderade bordets användbarhet vid planering av humankirurgi (Lundström, et al., 2011). Fem deltagande ortopediska kirurger fick var för sig arbeta med två kliniska fall. Kirurgerna ombads använda bordet för att diagnostisera två fall av höftfrakturer och bedöma eventuellt behov av kirurgi. Efter att fallen avklarats besvarade kirurgerna frågeformulär om upplevelsen av bordet och dess eventuella användbarhet vid planering av operationer. Resultaten var överlag positiva, med medelvärden över 3 (1-5) på alla frågor, dock var studien för liten för att uppnå statistisk signifikans (Lundström, et al., 2011).

### **Inläring av anatomi och radiologi med hjälp av 3D-dimensionella modeller**

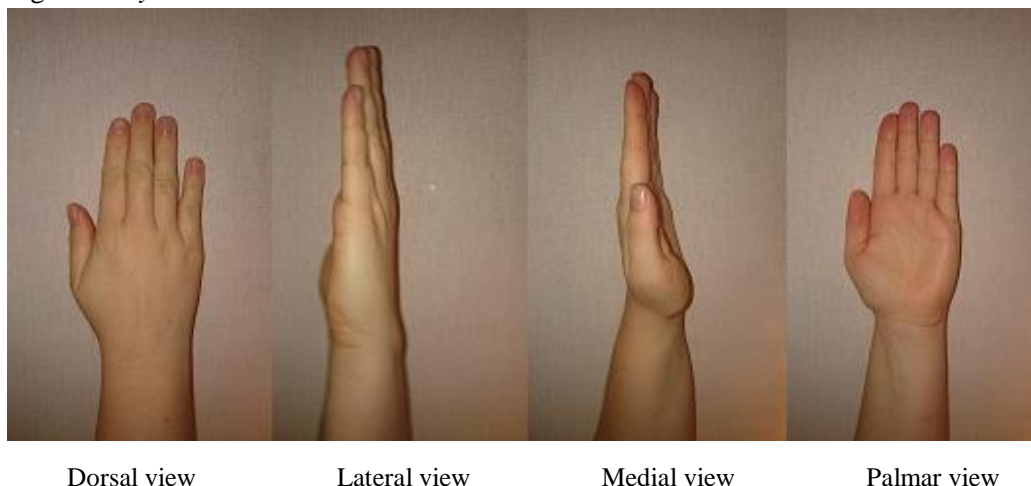
När det gäller inläring av klinisk anatomi i allmänhet, finns det enligt Miller (2000) två generella principer inom inläringsteorin som med fördel kan appliceras på anatomistudier; "...the things one learns first are the most influential" och "...the things to be learned first should be fundamental aspects of the subject." Miller (2000) anser att topografisk anatomi, som den lärs ut idag med dissektioner, inte är helt optimalt baserad på dessa principer. Han föreslår istället "syncreration", en teknik som skulle kunna underlätta inläringen med hjälp av så kallade gestaltprinciper<sup>1</sup>. Undervisning av bukhålans topografiska anatomi skulle då innebära att studenterna får placera bukhålans organ i en från början tom bukhåla. Detta skulle enligt Miller (2000) underlätta inläringen, eftersom studenterna skulle kunna börja med att lära sig enkla visuella mönster, där gestaltprinciperna underlättar mönsterigenkänning, för att sedan gå vidare till att mer komplexa saker. Miller (2000) jämför kroppshålornas topografiska anatomi med att lära sig läsa; studenten måste först lära sig bokstäverna var för sig innan de kan läsa hela ord. Han vill dock inte stryka klassisk dissektion helt ur kursplanen, eftersom ett snitt via bukväggen till en orörd bukhåla mer liknar riktigt kirurgi och på så vis kan vara en bra förberedelse inför det kliniska arbetet (Miller, 2000).

Angående inläringsteorier gällande 3D-bilder och topografisk anatomi är flera studier överens om att studenternas inneboende spatiala förmåga är av stor vikt för inläringen (Garg, et al., 1999; Miller, 2000; Garg & Norman, 2001). Två av studierna är också överens om att tredimensionell, spatial information generellt inte representeras i hjärnan som tredimensionella bilder, snarare lagras så kallade "key views", och sedan roteras bilden mentalt (Garg & Norman, 2001; Garg, et al., 1999). Detta har även visats i Bulthoffs studie från 1995 (Bulthoff, et al., 1995). Figur 1 visar exempel på olika key views.

---

<sup>1</sup> Gestaltpsychologi beskriver hur vi uppfattar och behandlar intryck, specifikt hur mindre objekt grupperas och uppfattas som något annat än summan av delarna. (Cherry, u.d.) Det finns flera olika principer inom Gestaltpsychologin, ex "the principles of closure", som uppstår när vi fyller i ett inkomplett objekt, så det bildar en förståelig bild, ex WWFs kända pandasymbol (Spokane Falls Community Collage, u.d.).

Figur 1. *Key views*



Gargs studier (från 2001 och 1999) jämförde inlärningseffekten av virtuella 3D-modeller av människans karpalben i jämförelse med bilder från dorsal och palmarsidan (key views). I de två studierna deltog 64 respektive 146 studenter vilka saknade tidigare kunskap om karpalbenen. Studierna beskrivs som enkelblinda och slumpade, där studentgrupperna under 90 minuter fick arbeta med virtuella modeller av karpalleden. Hälften av studenterna arbetade med låsta vyer tagna från dorsal och palmar hållet, andra halvan med roterande bilder. Efter att de studerat modellerna fick studenterna svara på flervalsskunskapsfrågor om karpalleden och dessutom genomföra ett standardiserat test för spatial förmåga. I den första studien sågs inga statistiskt signifikanta skillnader mellan de två studentgrupperna, det som däremot kunde ses var att studenter med hög spatial förmåga kunde ta till sig information lika bra från båda inlärningsmetoderna, medan studenter med låg spatial förmåga lärde sig bättre om de höll sig till låsta vyer. De fick alltså sämre resultat när de bara hade tillgång till 3D-modeller. 3D-modellerna var dock ej interaktiva, utan roterade själva utan möjlighet för studenten att påverka bilden.

Studie nummer två gjordes två år senare med samma design förutom att studenterna fick vända 3-D modellerna som de själva önskade (Garg & Norman, 2001). Resultatet blev att alla studenter, även de med låg spatial förmåga, förbättrade sina resultat. De spenderade dock större delen av tiden med att studera lägen motsvarande key views, och 85 % svarade att de mindes key views, och sedan roterade bilden mentalt för att kunna svara på frågorna.

Trots att det råder vissa meningsskiljaktigheter när det gäller 3D-modellens bidrag till inläring finns det idag en uppsjö av olika varianter av mjukvaror som utnyttjar interaktiva 3D-modeller för inläring av anatomi på humansidan. Programmen har överlag tagits väl emot av studenterna. Flera studier visar att, oavsett om programmen innehåller illustrationer eller är baserade på riktiga patienter, så uppskattade humanmedicinstudenterna att använda 3D-modeller för inläring av anatomi (Silén, et al., 2008), (Tam, et al., 2010), (Rengier, et al., 2009), (Venail, et al., 2010), (Petersson, et al., 2009).

### **3D-modeller inom veterinärmedicinsk utbildning**

På veterinärsidan har 3D-modeller också testats i inläringssammanhang. I Scherzers studie från 2010 jämfördes interaktiva 3D-modeller och filmer med mer klassiska hjälpmedel (text, 2D-schematiska bilder och foton osv) vid inläring av nöt- och hästobstetrik (normalförlossning, fellägen och topografisk anatomi) hos veterinärstudenter. Studien pågick under tre år och följde en klass med veterinärstudenter. Först innehöll undervisningen enbart klassiska hjälpmedel. Under andra året implementerades 3D-modellerna i föreläsningmaterialet och under tredje året fick studenterna

tillgång till materialet för självstudier. Varje år mättes kunskapsnivån med frågeformulär, innehållande både flervals- och essäfrågor. Resultaten visade att studenternas resultat på essäfrågorna blev signifikant förbättrade i och med införandet av 3D-modellerna (Scherzer, et al., 2010). Inga signifikanta resultat sågs på flervalsfrågorna. Slutligen poängterar Scherzer också, precis som Garg och Norman (2001), vikten av att studenterna själva kunde vrida och vända på bilderna.

I en annan studie från 2010, jämfördes 3D-modeller skapade med hjälp av DT-bilder med vanliga röntgenbilder. Tre veterinärklasser deltog i studien, ingen av studenterna hade läst någon kurs i radiologi vid tillfället för studien. Studenterna delades in i två grupper. Båda grupperna fick först en genomgång av normala och patologiska röntgenbilder av en hundthorax och -buk. Studenterna fick sedan fylla i frågeformulär om hur väl de förstod både normal- och patologibilderna. Halva gruppen fick sedan samma genomgång och evaluering igen, medan den andra halvan fick en genomgång av 3D-modeller baserade på patienterna. Sedan fylldes evalueringen i på samma sätt som tidigare. Här sågs en kraftig och statistiskt signifikant förbättring av studenternas upplevda förståelse hos de som jobbat med röntgen- plus 3D-bilder jämfört med de som bara jobbat med klassiska röntgenbilder (Lee, et al., 2010).

### **Långsiktig kunskapsökning**

Många studier av ämnet har testat kunskapsnivå direkt i anslutning till användandet av 3D-modellerna. Venail (2010) undersökte om 3D-modeller kan ge en långsiktigt ökad kunskapsnivå. Deltagarna i studien var studenter som läste kurser inom talterapi- eller hörapparatkurser och som inte tidigare läst kurser om temporalbenen. Studenterna slumpades i två grupper. Ena gruppen fick enbart tillgång till de föreläsningar som normalt ingår i kurserna. Den andra gruppens föreläsningar avslutades med en genomgång av datorbaserade, interaktiva 3D-modeller av örats inre anatomi. Denna grupp hade under kursen också tillgång till modellerna för hemstudier. I slutet av terminen (6 månader efter kursen) jämfördes studenternas betyg. Resultaten visade signifikant högre betyg hos studenterna som fått tillgång till både föreläsning och 3D-modellerna (Venail, et al., 2010). Venail vill med detta föreslå att 3D-modellerna kan ge en långsiktigt ökad kunskapsnivå.

### **MATERIAL OCH METODER**

Detta arbete behandlar den kvalitativa delen av en större cross-over studie gjord i samarbete med vet stud Anna Gustafsson. För kvantitativa resultat, se Gustafssons (2016) arbete. Metoderna har varit enkäter och fokusgruppsintervjuer. Enkäter valdes då de erbjuder ett smidigt sätt att samla jämförbar information från många studiedeltagare. Fokusgruppsintervjuer valdes som ett sätt att få en djupare kunskap om intressanta ämnen som dykt upp under enkätbearbetningen. Wibeck (2010) beskriver enkäter ihop med fokusgrupper som ett bra sätt att kombinera djup och bred faktainsamling.

#### **Material**

- 82 veterinärstudenter som deltog i kursen klinisk anatomi, konsultationskunskap och näringslära (VM0098) våren 2015
- DT-bilder av hund, häst och föl. Ett kadaver av varje djurslag (plus katt, höna och fisk som ej användes i studien) transporterades från SLU i Uppsala till Linköpings sjukhus där de injicerades med kontrastvätska intravenöst med hjälp av en pump. Sedan undersöktes de en och en i DT-scannern. De resulterande bilderna sparades ned på CD-skiva och laddades senare upp i bordet där de renderas till interaktiva 3D-modeller. Modellerna har sedan bearbetats till övningsuppgifter enligt nedan. En 3D-modell av hund med kontrast i njurar och urinvägar erhållen av Sectra användes också i studien.

- Dissektionsmaterial: Färska ben från vuxna hästar, och flådda hundkroppar inlagda i sprit. Hästbenen fick studenterna själva flå för att kunna dissekera fram kärl. Hundkropparna var färdigpreparerade.
- Instruktioner för användandet av bordet (bilaga 7). Instruktionerna skrevs med en total nybörjare i åtanke och beskriver grundligt hur man går till väga vid användandet av bordet. Allt från hur man startar det, till hur man hittar rätt bland menyer till hur olika gester används för att interagera med 3D-modellerna.
- Övningsuppgifter till bordet (bilaga 6). Övningsuppgifterna baserades på de 3D-modeller som kunde fås från DT-bilderna av de scannade djuren. Ungefär hälften av övningarna handlade om topografisk anatomi (inklusive hjärtat och de stora kärlen) och hälften om benens distala kärl. 3D-modellerna bearbetades genom att klä på eller av olika vävnadslager och ändra färgsättning så att de efterfrågade strukturerna lätt kunde ses och i vissa fall markerades strukturerna ut med pilar. Övningsuppgifterna guidade studenterna från start av bordet genom menysystemet till rätt 3D-modell. Studenterna uppmuntrades i övningsuppgifterna att interagera med modellerna och tänka kliniskt. Uppgifterna innehöll både delar där studenterna själva skulle hitta strukturer och namnge dem och frågor om klinisk applikation och förståelse. Den del av övningarna som behandlade distala kärl baserades till viss del på det kärl-PM som används som kurslitteratur under klinisk anatomi (detta och tidigare år) och som anvisning vid kärldissektioner. De kärl som inte kunde ses i 3D-modellerna då kontrasten inte nått så långt beskrevs kort i övningsuppgifterna, då dessa kan läsas om vid dissektion i kärl-PM.
- Kärl-PM. Användes som anvisningar vid dissektionerna. (Vid intresse, vänligen kontakta författaren av denna studie eller handledare Anna Bergh.)
- Enkäter (bilaga 2-5). Totalt 4 enkäter besvarades av studenterna under studien. Detta arbete behandlar enkät 1 och 4. Enkät 1 behandlade den ordinarie undervisningen i anatomi, enkät 2 och 3 det arbetsmoment studenten just avslutat (dissektion eller bordet). Enkät 4 innehöll öppna fritextfrågor om båda momenten tillsammans med frågor om bordets eventuella implementering i undervisningen. Enkät 1-3 innehöll liknande frågor, uppdelade i ”mjuka frågor” (10-gradiga Likert-skalor angående studenternas upplevelse av respektive arbetsmoment) och ”hårda frågor” (kunskapsfrågor inom klinisk anatomi och radiologi med fokus på kärl och topografi).
- Fokusgruppsintervjuer med studenterna efter avslutade arbetsmoment, transkription och ljudinspelning från dessa.

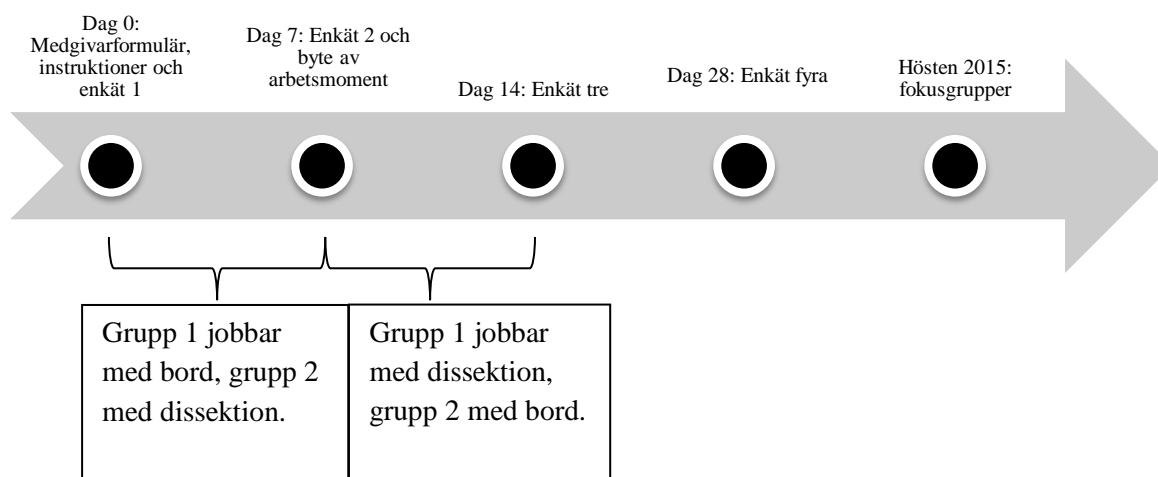
## Studiedesign

Detta avsnitt beskriver studiedesignen av den stora studien av vilken detta arbete behandlar den kvalitativa delen (enkät 1, 4 och fokusgruppsintervjuerna). Studiemodellen på den större studien var en prospektiv cross-over studie, där studenterna delades in i grupper som turades om att dissekera eller använda visualiseringsbordet. Av kursens 84 studenter deltog 82 stycken i studien. Studenterna informerades skriftligt och muntligt om studien vid kursens start och de studenter som ville delta skrev under medgivarformulär (bilaga 1). Alla 84 studenter valde att delta i studien, men 2 av dessa svarade aldrig på någon enkät. Figur 2 visar en tidslinje över studien.

Enkät 1 besvarades i anslutning till medgivarformulären dag noll. I samband med detta gavs instruktioner för användandet av bordet i helklass, utskrivna instruktioner fanns också på plats i anslutning till bordet under hela studien. Klassen delades efter enkät 1 slumpmässigt in i 8 stycken

grupper om ca tio studenter vardera. Hälften av klassen arbetade med visualiseringsbordet, andra hälften med dissektion. Grupperna hade en timmes schemalagd tid vardera, med möjlighet att återkomma på ledig tid för självstudier. Antal timmar för respektive students självstudier noterades i efterföljande enkät. De dissekerande studenterna följde kärl-PM, de som använde bordet följde specialskrivna övningsuppgifter för arbetsmomentet (bilaga 6). Studentgrupperna utförde övningsuppgifterna utan hjälp av lärare, men med möjlighet till omedelbar teknisk support. Båda grupperna hade en timmes schemalagd tid till dissektion eller arbete med bord.

En vecka senare besvarades enkät två, varefter studenterna bytte undervisningsmoment, även här arbetade de under en timmes schemalagd tid. Enkät tre besvarades efter ytterligare en vecka då alla studenter arbetat med både bordet och dissektion. Enkät 4 skickades ut som webbenkät två veckor senare. Då två frågor på varje enkät behandlade kursmålen projicerades dessa på storskärm vid varje enkättillfälle. Enkät 1-3 besvarades i samma lokal alla fyra gånger, och ungefär samma tid på dagen (eftermiddag).



Figur 2. Studiedesign.

I början av höstterminen gjordes två fokusintervjuer med 5 studenter i första gruppen och fyra studenter i andra. Av schematekniska skäl var det bara tre fjärdedelar av klassen som möjlighet att delta vid de tillfällen intervjuerna skulle hållas. Av dessa tillfrågades samtliga som på sin medgivarenkät godkände att delta i en intervju, totalt 28 stycken, varav nio valde att delta. Fokusområden som diskuterades var:

- Hur studenterna upplevde arbetet med bordet
- Hur studenterna själva skulle vilja använda bordet
- Om bordet skulle kunna ersätta något moment i undervisningen, och i sådana fall, vad
- Jämförelse mellan bord och dissektion
- Hur studenterna själva föredrar att repetera anatomi

Ljudupptagning från intervjuerna gjordes, och vid båda intervjuerna fanns en sekreterare som antecknade. Rollen av sekreterare och moderator växlad mellan intervjuerna. Transkriptionsnivån

lades mellan nivå II och III, enligt Wibeck (2012), där nivå III innebär att transkriptionen är helt anpassade efter skriftspråk och grammatiskt korrekt, nivå II är till viss del skriftspråksanpassad, men innehåller även pauser, omtagningar, betoningar och talspråk. Inspelningen lyssnades igenom i omgångar, med förbättringar till transkriptionen varje gång.

Transkriptionerna lästes ett flertal gånger och delades därefter in i enheter. En enhet bestod av ett uttalande av en intervjuperson, med eventuell efterföljande diskussion om ämnet om sådan uppstod. Med diskussion menas direkt medhåll eller mothåll om samma ämne. Om avvikelse från ämnet skedde bildade avvikelsen en egen enhet. Enheterna kategoriserades sedan utefter enhetens huvudmening/betydelse. De kategorier eller underkategorier som innehöll fler än 10 enheter bildade huvudteman och redovisas under resultat.

### ***Kvalitativ del***

Som tidigare beskrivits så behandlar denna delstudie den kvalitativa delen av studien med fokus på bordets implementering i undervisningen. Med bakgrund av detta kommer enkät 1 (kartläggning av studenternas upplevelse av den ordinarie teoretiska undervisningen), 4 (fritextsvar och frågor om implementering av bordet) och fokusgruppsintervjuerna att behandlas. För kvantitativa resultat från enkät 2 och 3, se Gustafssons (2016) arbete.

## **RESULTAT**

Alla 84 studenter valde att delta enligt medgivarformulären, 82 svarade på enkät 1-3, 34 studenter svarade på enkät 4. Totalt 9 studenter deltog i fokusgruppsintervjuerna.

### **Enkät 1**

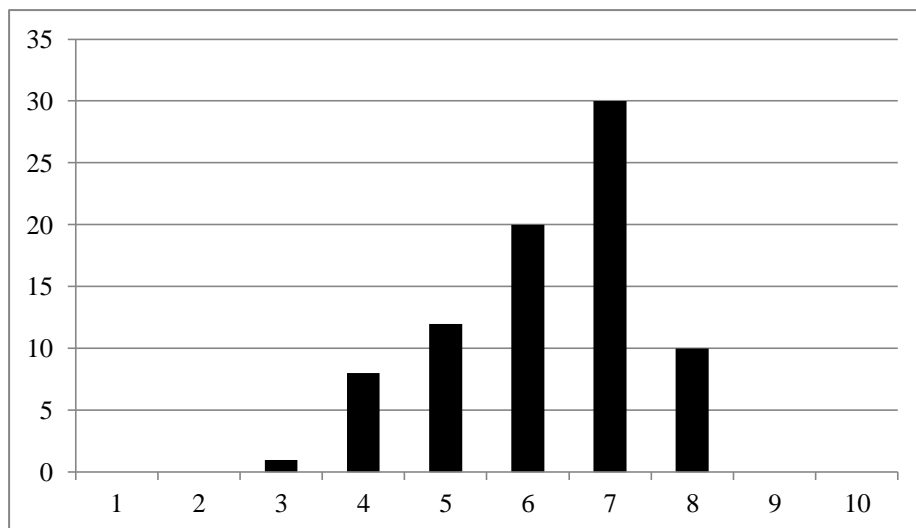
Behandlar den ordinarie, teoretiska undervisningen, definierad i enkäten med exemplen: kurslitteratur, basgruppsarbeten och föreläsningar. Enkäten kan ses i sin helhet i bilaga 2.

### ***Del 1 - basfrågor***

På fråga 1 svarade alla studenter att de ej avslutat något moment än.

Fråga 2 och 3 i del 1 av enkäten har strukits då det av frågans formulering ej var helt tydligt om frågan gällde hittills under kursen eller hittills under utbildningen. Frågorna har därför tolkats olika av studenterna.

På fråga fyra ombads studenterna att med en siffra ange på vilken nivå de ansåg att deras förkunskaper i anatomi låg, där siffran ett motsvarade inga förkunskaper och siffran tio motsvarade väldigt goda förkunskaper i anatomi. Resultaten blev median 6 enligt figur 3 nedan.



Figur 2: Förkunskaper i anatomi. X-axeln visar svar på Likert-skalan där 1 motsvarar inga förkunskaper och 10 motsvarar väldigt goda förkunskaper. Y-axel visar antal svarande studenter.

## Del 2 – mjuka frågor

Fråga 1-11 bestod av tiogradiga Likertskalor där 1 motsvarar inget/ingen/väldigt svårt/ingen alls/osv och 10 motsvarar väldigt mycket/väldigt lätt/osv. Svar på 5-6 har räknats som neutrala, 4-3 som negativa, 2-1 som mycket negativa, 7-8 som positiva och 9-10 som mycket positiva. På fråga 10 och 11, angående stressnivå, är skalan omvänd, då 1 motsvarar inte alls stressad och 10 motsvarar väldigt mycket stressad.

### Den ordinarie, teoretiska undervisningens bidrag till kunskap

De första tre frågorna behandlar hur väl den ordinarie teoretiska undervisningen har bidragit till studentens kunskap inom olika ämnen. Frågorna skulle besvaras på en tiogradig Likertskala där 1 motsvarar inget och 10 motsvarar väldigt mycket.

När det gäller topografisk anatomi och röntgen har undervisningen överlag haft en positiv påverkan, med en median på 7 eller över på alla frågor. På kärifrågorna ligger däremot medianen på 3. Tabell 1 visar median för de olika frågorna.

Tabell 1. Den teoretiska undervisningens bidrag till studentens kunskap

		Första kvartilen	Median	Tredje kvartilen
Igenkänning av kärl	på illustrationer	1	3	5
	på levande djur	2	3	4
Topografisk anatomi	på illustrationer	6	7	8
	på levande djur	5	7	8
Radiologi	Identifiera mjukdelar	6	8	9
	Förstå summering av strukturer	6	7	8
Kursmål	Möjlighet att nå kursmål	5	7	8
	Kunskap utöver kursmålen	5	6	7



Studenterna uppmanades också att bedöma hur väl den ordinarie, teoretiska undervisningen underlättat för studenten att nå (eller överträffa) kursmålen. Resultaten blev neutrala till positiva och kan också ses i tabell 1.

### *Upplevelse av den ordinarie undervisningen*

Studenternas upplevelse av undervisningen var överlag neutral till positiv med högst resultat på frågan om nyfikenhet (median 7) och lägst resultat på frågan om kreativitet (median 5). Resultaten redovisas i tabell 2.

Tabell 2. *Upplevelse av den ordinarie undervisningen*

	Första kvartilen	<b>Median</b>	Tredje kvartilen
Nyfikenhet	6	<b>7</b>	8
Trygghet	5	<b>6</b>	7
Kreativitet	4	<b>5</b>	7
Mod att prova nya saker	4	<b>6</b>	7
Glädje	5	<b>7</b>	8

### *Inläsning och självstudier*

Resultaten visar att den ordinarie undervisningen överlag stimulerar till både inläsning och självstudier med till största delen neutrala till positiva resultat. Högst värde fick läsning inför kommande yrke (medelvärde 8,9, median 8) och lägst värde fick läsning av kurslitteratur (medelvärde 6,22, median 6). Resultaten redovisas i tabell 3.

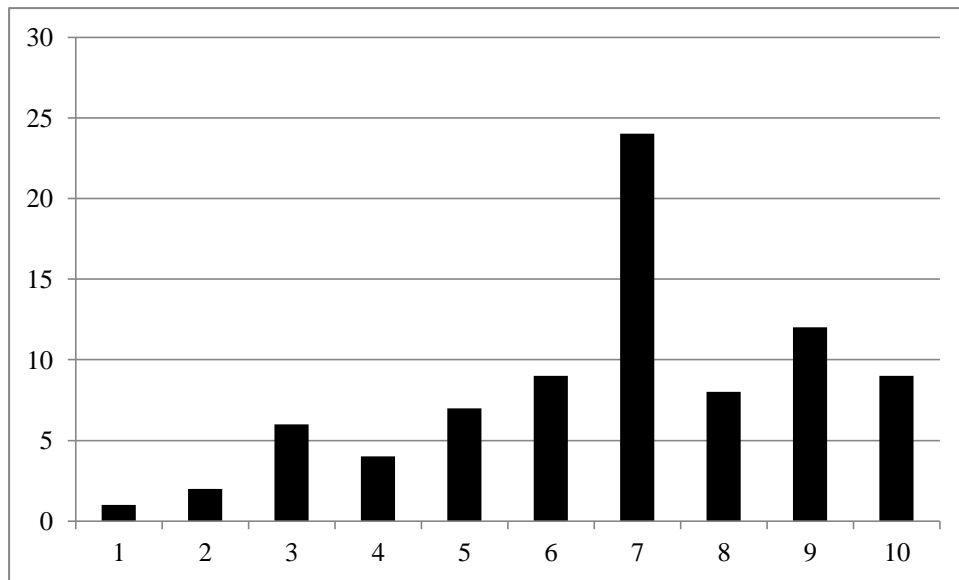
Tabell 3. *Stimulering till inläsning och självstudier*

	Första kvartilen	<b>Median</b>	Tredje kvartilen
Inläsning			
av redan inläst material	6	<b>7</b>	8
av kurslitteratur	5	<b>6</b>	7
inför tenta	6	<b>8</b>	9
inför kommande yrke	7	<b>8</b>	9
Självstudier			
ensam	5	<b>7</b>	8
i grupp	5	<b>7</b>	8
repetition	6	<b>7</b>	8

### *Stress*

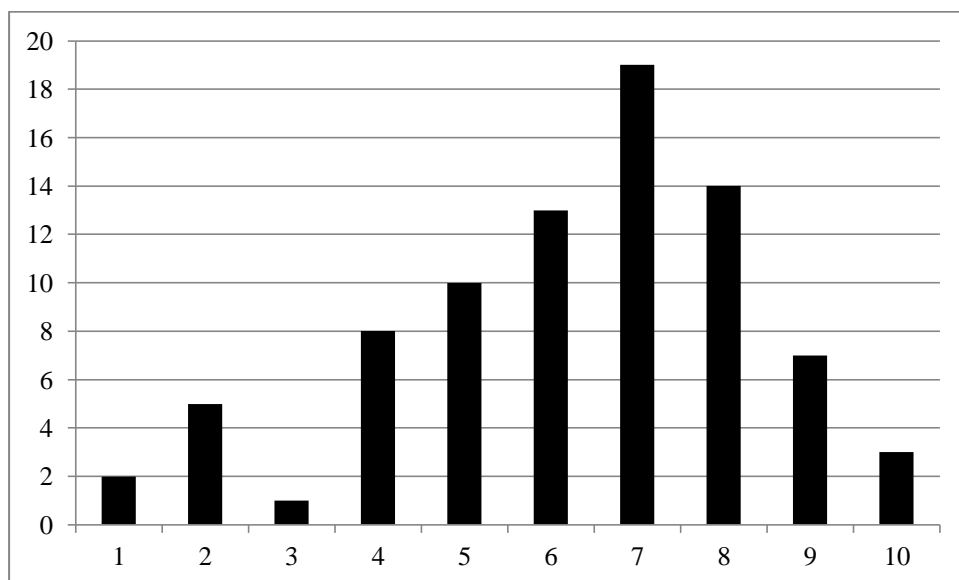
Veterinärstudenterna upplevde sig generellt som stressade både vid tillfället för enkäten (median 7) och under den teoretiska undervisningen (median 7).

Figur 3 visar spridningen på svaret på fråga 10, angående hur stressad studenten känner sig just nu.



Figur 3: *Stress just nu.* X-axeln visar svar på Likert-skalan där 1 motsvarar inte alls stressad och 10 motsvarar väldigt mycket stressad, Y-axeln visar antal svarande.

Figur 4 visar spridningen på svaret på fråga 11, angående hur stressad studenten känner sig under den teoretiska undervisningen.



Figur 4: *Stress under undervisningen.* X-axeln visar svar på Likert-skalan där 1 motsvarar inte alls stressad och 10 motsvarar väldigt mycket stressad, Y-axeln visar antal svarande.

### Strukna frågor

Fråga fyra ströks då den var felformulerad.

### Del 3 – faktafrågor

Fråga 14 (där studenterna skulle rita ut puncta maxima på en häst) kunde studenterna få mellan 0-8 poäng, 0,5p för varje rätt (rätt intercostalrum, rätt höjd, rätt namn, rätt sida av hästen). Frågan har markerats som rätt om studenten fick mer än 6 poäng rätt. Övriga frågor har markerats som rätt när studenten valt rätt alternativ.

Studenterna fick tillsammans totalt 450 rätt av 738 möjliga, ungefär 61 % rätt. Tabell 3 visar antalet rätt på varje fråga.

Tabell 4. *Antal rätt per faktafråga*

	Antal rätt/antal svarande	Antal i procent
Fråga 13 (njurarnas placering)	67/82	82 %
Fråga 14 (puncta maxima)	29/82	35 %
Fråga 15 (topografi + röntgen)	78/82	95 %
Fråga 16 (hjärtats topografi + UL)	43/82	52 %
Fråga 17 (kärl framben)	67/82	82 %
Fråga 18a (kärl bakben)	43/82	52 %
Fråga 18b (kärl bakben)	27/82	33 %
Fråga 18c ((kärl bakben)	37/82	42 %
Fråga 19 (topografi + röntgen)	59/82	72 %
Totalt	450/738	61 %

#### **Enkät 4 och fokusgruppsintervjuer**

Totalt 34 av 84 studenter svarade på enkät 4 som skickades ut som webenkät dag 28. Alla svarande tycker att både bordet och dissektion ska användas i undervisningen, 4 av 34 har svarat att de endast vill använda dissektion, ingen svarade att de enbart ville använda bordet.

Ett flertal teman kristalliserades ut vid intervjuerna med studenterna redovisas under egna rubriker här nedan. De teman som kunde ses var; "bordet är lämpligt för undervisning av kärl", "bordet bör användas innan dissektion", "klinisk koppling är motiverande", "grupparbete är bra", "bordet är roligt att använda", "dissektion är viktigt", "implementering av bordet i undervisning", "bordet som ersättning av annat material" och "individvariation och andra djurslag". Då fritextsvaren från enkät 4 till stor del sammanfaller med resultaten från intervjuerna redovisas dessa tillsammans, med citat från enkät 4 särskilt markerade. Transkriptioner och citat har redovisats under varje rubrik för att på bästa sätt representera det större materialet och de olika synpunkter som framförts. För originalinspelningar, transkriptioner och fler citat från enkäter, vänligen kontakta författaren eller handledare Anna Bergh på SLU.

#### ***Bordet är lämpligt för undervisning av kärl***

Detta togs upp vid båda intervjutillfällena av flera studenter och fick medhåll i båda grupper. Enkät 4 fick liknande resultat på fråga 1, där studenten uppmanades att skriva synpunkter på arbetet med bordet. Flera fördelar togs upp med bordet inom detta område, exempelvis att bordet erbjuder en helhetsbild av kärlen i förhållande till andra strukturer, och möjligheten att följa kärlen, om inte hela vägen distalt, så åtminstone längre än vid dissektioner. Överlag beskrev studenterna att kärlen var lättare att se och studera i bordet jämfört med vid dissektion. Liknande åsikter framfördes även i enkät 4, där just att studenterna lätt kunde se och följa kärlen i bordet flera gånger beskrev som en stor fördel. En student poängterade också att användningen av bordet för inläring av kärl och nerver skulle kräva mindre dissektionsmaterial.

### Utvalda transkriptioner från fokusgrupperna:

*Det är för kärl, som bordet funkar bäst. För bättre förståelse, för hur de ligger i förhållande till resten av strukturerna.*

*...mycket bättre än dissektion.*

*Lättare att se kärlens förlopp på bordet. Svårt att se kärlen överhuvudtaget på dissektionen.*

*Kan vara lättare på visualiseringsbordet, just för kärl. Kan följa hela kärlet, mer en helhetsbild. Jämfört med dissektion. Lättare att plugga så. Istället för en sak i taget.*

*...kärl och nerver kanske... går inte att se på dissektion, bordet har en klar fördel.*

*Bordet är bra eftersom man kan ha svar till kärlen.*

### Utvalda citat från enkät 4:

*Enklare att identifiera nerver och kärl än vid dissektion. Kräver mindre dissektionsmaterial.*

*ett utmärkt verktyg för att lära sig anatomi och topografi speciellt kärl och nerver*

*Kärl och nerver framgår tydligt i jämförelse med vad de gör vid dissektion*

*Bra sätt att lära sig var kärlen sitter, att kunna klä av djuren eller kolla i tvärsnitt var väldigt bra för att se hur djupt kärlen går*

*Jättebra sätt att lära sig kärlen.*

*Jättebra sätt att studera kärlen på, deras förlopp och hur djupt de ligger. Något som annars är mycket svårt.*

*Bra för att kunna följa kärl och nervers förlopp*

*Bra för att se kärl!*

Under första intervjun uttrycktes också tvärtom, att bordet inte var särskilt lämpligt för inläring av kärl. Det främsta problemet upplevdes vara att kärlen inte kunde följas perifert i hela dess utsträckning (dit kontrast inte nått) och att övrig vävnad (exempelvis muskler) inte kunde ses samtidigt som kärlen.

*Men, man ser inte muskler, hur kärlen ligger mellan muskler osv... Man kan se att det finns muskler, men inte vilka. Inte lika tydligt då.*

*Men mer perifert... Lättare med 3d-modell eller något, att förstå hur kärlen går, hur de slingrar sig kring benen. Tyckte det var svårt vid bordet med dom perifera kärlen*

*Det saknades visst material så man kunde inte se allt - t.ex. alla kärl man ville studera, och de kunde inte följas i hela utsträckningen.*

*Det är just att kunna skala ut och in i lagren som är bra, men man kan då tappa delar av kärlen, så det vore bra om man kunde "låsa kärlet" när man klär av och på vävnadslager.*

### **Bordet bör användas innan dissektion**

Fråga 5 och 6 på enkät fyra handlade om i vilken ordning studenterna själva skulle vilja använda bord och dissektioner för anatomistudier. De allra flesta, 31 av 34 svarande, tyckte att bordet skulle

användas innan dissektion av materialet. Detta var något som också diskuterades under fokusgrupperna. Det var främst inläring av kärl som diskuterades i detta fall och vid ett flertal tillfällen beskrevs fördelen med att först kunna se och följa kärlen i bordet innan studenterna behöver hitta kärlen ”på riktigt”.

#### Transkriptioner från intervjuer:

*Bra med bordet innan. Svårt att se och hitta kärl på dissektion. Om man då hittar något, så kan man koppla det till något man sett innan.*

*Enkelt när man sett kärlen på bordet och sen fokusera på att hitta kärlen på dissektionen.*

*Bättre att ha bordet innan dissektion (med ett flertal instämmande uttalanden)*

*Bra ordning, bord först, sen dissektion. För kärl. Vet vad och vart man ska leta efter.*

*Mycket bra om man kan se på bordet innan man dissekerar. Som med kärlen. Lättare att ta till sig när man väl står där och skär, så man inte blir så fundersam på vad man ser*

Ett antal studenter diskuterade också fördelarna med att använda bordet innan dissektion mer allmänt i undervisningen.

*Ja, så man vet vad man letar efter. Få en uppfattning om var saker ligger normalt, på riktigt. Inte när djuret ligger på rygg och allt snurrar runt (organen)*

*Man tar bättre vara på dissektionsmaterial om man läser på innan, tittar på bordet innan, så man vet vad det handlar om.*

*Kan vara bra att använda bordet innan dissektion vid första anatomikursen, ger försmak till dissektion och förbereder så det inte känns lika mäktigt.*

#### **Klinisk koppling är motiverande**

Vid båda intervjutillfällena diskuterades motivation och vad som motiverar inläring i allmänhet och anatomiinläring i synnerhet. Något som flera gånger poängterades var betydelsen av klinisk koppling i undervisningen. Vid alla tillfällen ämnet diskuterades var grupperna överens om att tydlig klinisk koppling ökade motivationen hos studenterna. Detta var dock inget ämne som togs upp i enkät 4.

#### Transkriptioner från intervjuer:

*Alla är motiverade av kliniska fall. Jag tycker att det är... till exempel om man får se förändringar på röntgenbilder, motiverande att man kan se sånt som faktiskt skulle kunna vara riktiga fall.*

*Mer verklighetsförankrad anatomiundervisning! Hade gjort det roligare.*

*Jag tror att det alltid hjälper, att man har en koppling, som vi pratade om innan, att det finns en klinisk koppling, att man ska kunna förstå varför man ska kunna saker. Man måste veta vart hjärtat sitter för att veta vart man ska sätta sin stetoskopklocka.*

*Om man inte har praktisk användning av anatomin sållas det bara ut ur hjärnan. Man borde ha mer yrkeskopplat tidigt i undervisningen.*

*Man har ju palpationsundersökning i ettan - varför inte börja med klinisk undersökning redan då?*

*Kliniska anekdoter ökar intresset vid föreläsningar.*

## **Grupparbete är bra**

Studenterna som deltog i intervjuerna var relativt samstämmiga när det gäller grupparbete och såg därför upplägget att arbeta med bordet i grupp som något positivt. Det pratades också om möjligheten att jobba med 3D-bilder hemifrån jämfört med att jobba med bordet i skolan. Den stora fördelen med bordet jämfört med hemmaarbete beskrevs vara just grupparbete.

### Transkriptioner från intervjuer:

*Ja, det fastnar lättare då. Om någon står och pekar (angående att repetera anatomi i grupp på asis<sup>2</sup>). Rent praktiskt skulle man kunna använda visualiseringsbordet på samma sätt. Sparar på materialet.*

*Att stå i grupp på asis, hjälper faktiskt, man diskuterar, undviker att man hoppar över saker man tror att man kan. Mer övningstillfällen.*

*Jag tycker om att jobba i grupp. Lagom stora, max fyra. Mer inläarning, mer diskussion.*

*Jag tycker om att följa en instruktion, så man vet att man inte missar något. Det gör man inte på samma sätt hemma vid datorn. Håller sig bättre till instruktioner om man är fler.*

*Får tänka till om man ska förklara för en annan, det är bra.*

## **Bordet är roligt att använda**

Både vid intervjuerna och i enkät 4 beskrev studenterna användandet av bordet som roligt eller häftigt med flera olika synonymer. Främst var det tekniken och interaktiviteten som imponerade, men även andra positiva egenskaper hos bordet lyftes fram. Ett antal studenter beskrev också fördelen med att bordet inte kräver ombyte och inte kladdar eller luktar illa, till skillnad från dissektionsmaterialet.

### Transkriptioner från intervjuer:

*Jag tyckte bordet var väldigt roligt. Att leka med det, vrida och vända, zooma in och ut. Ändra genomskinlighet, lägga snitt. Bättre inläring eftersom det är roligt.*

*När man bara "wow".*

*Jag kan tycka att grejen med visualiseringsbordet är... just att det är taget från verkliga djur istället för helt dataanimerat.*

*Smidigt att inte behöva byta om, ta fram material. Går snabbt att starta igång, vilket minskar undervisningstiden.*

*Lättare att läsa in om det inte är kladdigt och man kan läsa på och tita hur det ser ut samtidigt.*

*Lite wow-känsla. Det var roligt. Men å andra sidan är det jättekul att dissekera också.*

*Man vågar mer med bordet, man kan inte förstöra något.*

*Stora fördelen: det är torrt, kan ha andra saker med, mat eller böcker till exempel*

*Det väcker nyfikenhet och inbjuder till "lek" jag tror det är viktigt att ha roligt, då lär man sig bättre!*

---

<sup>2</sup> Lokaler där studenterna utför dissektioner på SLU.

Citat från enkät 4 angående användande av bordet:

*Intressant och coolt*

*Häftig teknik!*

*Mycket bra hjälpmedel, kan vi få varsitt?*

*Det gör inläsning mer intressant*

*Roligt.*

*Annars väldigt ballt :)*

*Nytt och roligt sätt att lära sig på.*

*Roligt*

*Dess utformning stimulerar inläring*

***Dissektion är viktigt***

Något som studenterna mycket tydligt poängterade, främst i enkät 4 där studenterna ombads nämna synpunkter på dissektioner (och dess användning i undervisning), men även under intervjuerna, var dissektionens betydelse för inläring och framtida klinisk arbetsliv. Både ökad motivation och ökad inläring nämndes som positivt, dessutom poängterades övning och känsla inför kirurgi vid ett flertal tillfällen.

Transkriptioner från intervjuer:

*...man ska stå med (dissektions)materialet själv också. Av flera anledningar. Det är viktigt för känslan, man får en bild och känsla för olika vävnader.. Men filmer kan hjälpa till mycket innan*

*Men att handfast hålla i någonting hjälper enormt mycket för mig. Att få hålla i något, hjälper för inläringen.*

*Att bara kunna känna konsistensen på organen är jättebra.*

*Viktigt att få in känslan i fingrarna. Hur man gör. Även om dom sagt hur man ska hålla skalpell i ettan, det är ju glömt i trean igen.*

*Bättre med muskelstudier "live", där man kan följa ursprung och fäste. Liksom för organ, då man får en känsla för vävnaden, och vet hur t.ex. en njure känns inför rektalisering.*

Utvalda citat från enkät 4 angående dissektion:

*Det ger en förståelse som inte kan fås via litteratur eller datorprogram*

*Viktigt moment inför kirurgin framöver.*

*Man får träna på att använda instrument och skära i riktiga djur*

*Det är fantastiskt att få ta i strukturerna och få en uppfattning om hur vävnaderna ska kännas.*

*Dissektioner är väldigt bra för att både få förståelse för topografin, men även för att få känsla för hur olika organ ser ut/känns.*

*Dissektioner är i allmänhet en mycket bra undervisningsmetod och dissektionstid bör inte ersättas med visualiseringsbordet (som dock är ett bra komplement), detta skulle försämra undervisningen.*

*Bra med riktigt material som visar hur det faktiskt ser ut i verkligheten, ingenting är förtydligat. Man kan ta och känna på dissektionsmaterialet, lär sig ex hur ledspringor ska kännas/hittas innan huden tas av. Det är lättare att föreställa sig hur muskler flexar/extenderar och man kan dra i dom om man vill förstå bättre.*

*Dissektionerna är ovärderliga när det gäller att titta på muskler och organ. De gör att man får en känsla för vad olika vävnader håller för, vilket känns viktigt inför operationer..*

*Dissektioner är otroligt spännande och kanske det allra bästa under veterinärprogrammet utöver kontakten med levande djur. Att få lära sig hur vävnader känns och hänger samman i kroppen och vilka vävnader som tål vad etc. känns ovärderligt och ger ett otroligt ökat intresse för att läsa på mer!*

*Dissektioner ger en helhetsbild som ingen lärobok eller datorsimulering i världen kan ersätta!*

### **Bordet som ersättning för annat material**

På fråga 10 på enkät 4, ”Skulle man kunna ersätta antal dissektioner/dissektionsmaterial med arbete vid bordet och i sådana fall vilka dissektioner?”, var fritextsvaren från studenterna relativt eniga om att bordet inte skulle fungera som ersättning för dissektioner. Tre svarande uttryckte dock att bordet skulle kunna ersätta dissektioner av kärl och nerver. Under intervjuerna diskuterades inte detta ämne i någon större utsträckning, men när ämnet dök upp var det i försiktigt positiva ordalag.

#### Transkriptioner från intervjuerna:

*Bra att titta på det live också, (bordet) ersätter inte dissektioner - men är ett bra komplement.*

*Bordet kan ersätta andra pappersbilder och föreläsningsbilder.*

*Ibland har demonstration gjorts på gamla preparat, ex hovar och larynx, och då hade visualiseringsbordet varit bättre.*

*Eventuellt men det förutsätter att bordet förbättras. (På frågan om huruvida bordet kan ersätta något i utbildningen).*

*Ja det tror jag! I ettan är det bra att få börja med dissektionsmaterial så man vänjer sig vid döda djur, men tror ändå man kan ersätta vissa ex. repetitioner, då man bara vill se om man minns rätt!"*

#### Citat från enkät fyra:

*Bra komplement, men kan inte ersätta annat material*

*Jag tycker inte att det kan ersätta dissektioner utan ska vara någonting utöver det.*

*viktigt att poängtera att det inte kan ersätta dissektioner och bra demos*

*Bra initiativ att försöka utveckla undervisningen och minimera dissektionsmaterial (försöksdjur). Men personligen tycker jag inte att dissektioner går att ersätta närmre verkligheten än dissektionsmaterial kan man inte komma och det är verkligheten vi ska förbereda oss på.*

*Nej men att använda visualiseringsbordet utöver de befintliga dissektionerna kommer göra att studenterna lär sig mer.*



*Nej det tycker jag inte alls är en bra idé. Som komplement men inte ersätta. Det är redan för lite dissektioner som det är. Vill ha mer palpation och mer dissektioner! Men bordet kan ge bättre förståelse för hur kärl och nerver går.*

*Nej, bordet är bonus, ersätter ej dissektioner, även om bordet bidrar till ökad förståelse till hur kärlen går*

### **Implementering av bordet**

Då detta ämne var en stor del av syftet till detta arbete kommer här allt som sagts om implementering att redovisas, även om det bara nämnts en gång av en student. Flera olika saker diskuterades av studenterna angående implementering. Främst togs det praktiska kring bordet upp, såsom tidsbrist vid övningarna, strulande teknik, för stora grupper osv, men flera andra implementeringstips fördes fram. Bland annat föreslogs bordets användning under föreläsningar, dels för att exempelvis illustrera komplicerade anatomiska struktur, men det föreslogs också att användandet av bordet vid föreläsningar skulle göra studenterna bekvämare med att använda bordet själva. En annan sak som togs upp vid ett flertal tillfällen, både under intervjuerna och i enkät 4, var att tydliga instruktioner och övningsuppgifter behövs för att få ut det mesta av bordet.

#### Tidsbrist och för stora grupper – transkriptioner från intervjuer

*Lite tid och för stora grupper.*

*För många studenter i gruppen vid första övningen. 10 st var för många.*

*Går bra i små grupper, sämre i större. Blir svårt om man är många som ska stå runt bordet och få delta.*

*För många viljor i stor grupp, alla vill styra och se olika. Mycket bättre när vi bara var två*

*Men grupperna är för stora. (Svar från annan student) Ja, det blir problematiskt, några får ut mycket, men vissa får inte plats och sätter sig*

*Svårt att avsätta tid - kanske borde funnits avsatt tid i schemat?*

#### Tidsbrist och för stora grupper – citat från enkät 4

*Gruppstorleken behöver vara mindre än vad den var nu. Det behövs mer tid än en timme för att hinna få ut något av bordet.*

*Fungerar bäst när man inte är så många som håller på med bordet i taget*

*Det är svårt att hantera bordet och få ut något om man är för många runt bordet samtidigt och det tar ett tag att lära sig tekniken hur det fungerar*

*På övningen var vi alldeles för många för att man skulle lära sig någonting.*

*Lite rörigt att öva på själv, men har bara testat i en timme vilket är alldeles för lite tid*

*Bra att använda det i mindre grupper.*

*Svårt och krångligt att arbeta med i grupp, svårt att se tydligt när man står direkt ovanför/runt det (bordet är för stort!)*

### Tekniska problem och svårförstått bord – transkriptioner från intervjuer

*...teknikstrul, fick inte ut fullt av bordet*

*...tekniska problem. Bordet stängde av sig, låste sig*

*Ett problem var att det inte var så lätt att komma igång. Man behöver instruktioner, bordet är inte logiskt... eller inte användarvänligt*

*Ja, hade kunnat vara mer intuitivt. Själva bildbearbetningen var intuitiv, men att hitta olika preparat och komma igång, var svårt*

*Till en början svårt att förstå hur det ska användas*

*Ja det kan vara ett bra komplement men tar som sagt ett tag att lära sig att använda det och bli bekväm med det så att man lär sig någonting av det.*

*Jag tyckte det var jobbigt att använda bordet. Kan tänka mig att det funkar om man lär sig, men jag tyckte aldrig att jag lärde mig ordentligt.*

*Svårt att hitta bland preparaten*

### Tekniska problem och svårförstått bord – citat från enkät 4

*Lite finputsning av instruktioner, mappar, bokmärken, m.m. hade varit bra.*

*programmet skulle definitivt kunna förbättras och göras mer användarvänligt, men det fungerade*

*men det tar ett tag att lära sig att använda det och det fungerade inte när vi bokade det utan hängde sig hela tiden vilket gjorde att man inte fick ut så mycket av det.*

### Övningsuppgifter och instruktioner behövs – transkriptioner från intervjuer

*Jag tyckte också det var bra att det fanns bokmärken med facit.*

*Man behövde också en handledning, vi gick det själva, blev ingen struktur alls. Då blev det bara kaos.*

*En tydligare instruktion att följa, fler övningar, eller beskrivning av vad preparaten visar, hade hjälpt mycket.*

*Svårt utan handledning (medhåll från flera)*

*Bra att det fanns instruktioner att följa.*

*Det som saknades, som hade varit nyttigt, är instuderingsuppgifter (t.ex. frågorna vid provet). Vägledning för att studera och komma ihåg hur strukturerna ser ut i förhållande till varandra - och för repetition.*

*Ge mig instuderingsfrågor! Roligt att man kan klara av något.*

*Behöver frågor omkring bordet. Inte bara instrueras att titta på något. Mer aktivitet i hjärnan av instuderingsfrågor.*

### Övningsuppgifter och instruktioner behövs – citat från enkät 4

*Lite svårt att jobba fritt --> Man behöver instruktioner /uppgifter att jobba med*

*Under den här kursen hade jag haft mer nytta av bordet om det funnits en typ av "dissektionshandledning" att använda med vilka strukturer man kan titta på.*

*Det var svårt att arbeta med bordet om man inte följde frågehäftet, man visste inte vilka preparat man skulle välja, vad bokmärkena visade och så.*

*Bra med instruktioner och uppgifter i ett dokument så man kunde följa det*

#### Övriga implementeringssynpunkter – transkriptioner från intervjuer

*Hade varit bra att ha med på basgruppsmöten, om det funnits fler bord.*

*Hade varit smidigt att kunna jobba med det hemifrån (flera instämmer). Blir trött av att vara på skolan. Inget stort projekt att behöva ta sig iväg för att repetera, blir lättare om man har lite tid över.*

*Kan läggas in som en del i föreläsningar, när lärare visar på storbildsskärm för att t.ex. förklara hästtarmar och olika organsystem hänger ihop och deras förhållande till varandra för att ge överblicksbild.*

#### Övriga implementeringssynpunkter – citat från enkät 4

*Det skulle vara kul att se bordet på föreläsningar i framtiden.*

*Krävs en viss inlärningsperiod innan man verkligen kan ha nytta av det*

*Kan vara bra att ha en lärare som kan bordet och undervisar med det*

*Till en början svårt att förstå hur det ska användas - ha kunnig person där till en början.*

*Jag skulle kanske främst rekommendera det för lärarledd undervisning där föreläsaren styr bordet och eleverna kan observera på skärmen. Alternativt att studenterna får arbeta med bordet efter specifika frågeställningar i mindre grupper (max 4 pers!). Kanske kan det användas under basgruppsarbeten?*

*Rekommendera att lära sig kärl och nerver i teorin utifrån bilder innan man använder bordet annars ger det inte så mycket.*

#### **Variation och andra djurslag**

Möjligheten att se andra djurslag än de som vanligtvis används vid dissektioner var något som flera studenter beskrev som en fördel med bordet. I samma andra sågs också fördelar med att kunna se både normala och patologiska strukturer.

#### Transkriptioner från intervjuer:

*Kul att se både friskt och sjukt, ser vad/var en förändring kan vara, blir mer motiverande att lära sig se normalvariation*

*Scanna in sjuka djur för att visa förstora lever, hur långt bak den går exempelvis*

*Det skulle kunna göra det roligare också. Underlätta inläringen (Angående att ha flera olika djurslag i bordet). Ja, att lära sig skillnader mellan olika djurslag, "jaha, det var ju så det var på ormen, så är det inte här" kan göra att man lär sig det vanliga djuret bättre.*

*Jag tyckte det var kul att det var udda djurslag, som älgen. Vi läser så lite om exotiska djur... skulle vara bra att ha i bordet.*

*Koppla samman redan från ettan. "jaha, så ser det ut på dom". Bred utbildning, men få djurslag. Skulle vilja få veta hur fler djur ser ut på insidan.*

*Vi har ju inga udda djurslag, det skulle bordet kunna ersätta. Ex kräldjur, undulat, marsvin, kanin osv... Bra att se sådana djur, som inte förekommer på dissektion.*

*Mer fåglar vore bra. Och exotiska djur.*

### **Övriga synpunkter**

Nedan redovisas synpunkter som framförts under intervjuer eller enkät 4 och som inte passar in i något tema enligt ovan. Många synpunkter handlar om önskemål om vad studenterna skulle vilja se i bordet, exempelvis hästtarmar, andra handlar om allmänna för- och nackdelar med bordet, exempelvis möjligheten att lägga snitt och sedan ångra sig, och att fritt kunna byta mellan olika sätt att se på materialet, ex röntgen eller kärl. I enkät 4 poängteras flera gånger också fördelen att med bordet kunna se strukturer som är svåra att studera vid dissektion, men ett antal studenter ifrågasätter också valet av bord framför liknande mjukvara som studenterna kan nå hemifrån.

#### Transkriptioner från intervjuer:

*Vore bra om man kunde se topografiska anatomin för hästtarmar. Även idisslarnas inre organ och gris vore intressant att se.*

*Ledavdelningar/ledfickor hade varit bra om man kunde se hur de kommunicerar med varandra.*

*Vore bra om djuren stod upp istället för att vara liggande.*

*Urinblåsan och uretärerna var bra! (flera instämmer). Svårt att se vid disektion eftersom så slafsigt, organ i vägen, djuret ligger på rygg etc.*

*Jag tycker att det är att man kunde byta vad man såg, ex mellan röntgen, kärl, MR, osv. Ger bra förståelse för olika tekniker.*

*Roligt att kolla röntgeninställningen, göra om till röntgenbild. Mer verklighetsförankring, mycket roligare än att sitta med hundens PM i ettan...*

*Men 3d bilder, som man kan vrida på, för att få en topografisk bild, är väldigt bra. Behöver inte vara riktiga som i bordet, kan vara skapade.*

*Jag kan tänka mig att det är bra (angående 3D-modeller ej baserade på verkliga patienter), men verkliga bilder kanske är ännu bättre?*

*Man kan lägga snitt och ångra sig, gör man ett snitt på asis, så är det lite svårt att ångra sig... kanske studenterna som kommer efter inte blir så nöjda...*

#### Citat från enkät 4:

*Ruttnar och luktar inte till skillnad från dissektionspreparat.*

*Bra verktyg som låter en se precis hur strukturer ligger/går,*

*Bordet var annars väldigt lätt att använda... .. och visade på ett bra sätt hur olika anatomiska strukturer hängde ihop.*

*kan åskådliggöra sådant som ingen bok eller annat kan visa*

*Visar sådant som kan vara svårt att se på dissektionsmaterial*

*Gör det möjligt att se strukturer som man annars inte hade sett*

*Användbarheten begränsas av endast ett bord och då man inte vill vara för stora grupper så blir det inte så mycket tid per elev vid bordet, ett datorprogram med liknande funktion som eleverna kan använda hemma hade varit minst lika bra.*

*Genomskärningsbilderna är bra när man ska lära sig ultraljud och sådant.*

*Tror att det behövts ett rent inläringstillfälle på bordet i mindre grupp innan vi gjorde de diagnostiska testen.*

*"Varför har man valt ett bord istället för ett datorprogram med liknande funktion som eleverna kan använda hemma/skolan?"*

### ***Vilka studenter kan ha användning av bordet?***

*"Skulle du rekommendera studier vid bordet för andra studenter - till vilken årskurs/inom vilken kurs och för vilken typ av inläring?" – löd fråga tre på enkät fyra. Ingen student svarade att de inte skulle rekommendera bordet, och många tyckte att bordet kunde introduceras redan i ettan. Främst tyckte de bordet var lämpligt till anatomikurser men enstaka studenter beskrev bordets användbarhet inom andra kurser, ex patologi, klinisk anatomi och förberedelse inför kirurgi.*

### **Citat från enkät 4:**

*Alla! Men ju tidigare desto bättre för just anatomi*

*Ja absolut! Anatomikurser och för inläring av topografi/kärl/nerver/muskler osv osv*

*Jag förstod aldrig topografin i brösthåla och buk ordentligt i etta, där hade bordet hjälpt. Bra för kärl, nerver, hov och leder i trean. Under de kliniska kurserna hade det varit bra att kunna titta på ett djur i operationsposition innan operationer. T.ex. en honkatt på rygg innan man ska kastrera.*

*Osf:n<sup>3</sup> men även senare vid t.ex. kirurgiska förberedelser. Skulle även kunna användas vid speciell patologi.*

*Absolut. Det väcker nyfikenhet och inbjuder till "lek" - jag tror det är viktigt att ha roligt, då lär man sig bättre! Blodkärlets läge i det intakta benet framgår bra (när man lyckats med kontrastvätskan) och jag tänker väl att det är till hjälp vid alla anatomi-kurser. Kanske mer i trean, då jag i ettan kände mig överväldigad redan av att lära mig alla musklerna. Nu i trean har jag känt att jag kunnat fokusera mycket mer på nerver och kärl.*

*Som komplement till traditionell disektion för till exempel hjärtats topograf i kärlen förlopp.*

---

<sup>3</sup> Organens struktur och funktion

*Ja, egentligen till alla årskurser men främst under anatomikurserna i år 1 och 3 (veterinär), även till viss del för djursjukskötarstudenter. Jag tycker bordet främst är bra till att studera kärl, muskler kräver dissektioner och skelett kan man kolla på riktiga lika gärna. Ev. kan man även träna på positioner vid ledinjektioner.*

*Tror att det kan vara bra hjälp för alla! Som intro innan man tittar på dissektionsmaterial till exempel.*

*Vet ej. Jag tyckte det var jobbigt att använda bordet. Kan tänka mig att det funkar om man lär sig, men jag tyckte aldrig att jag lärde mig ordentligt. Tror det är mest användbart under de kurser då man studerar anatomi, alltså 1a och 3e året.*

*Ja, jag tycker det är bra, särskilt för inlärnin g av kärl och nerver. Bra till den här kursen men kanske även till anatomikursen i åk 1.*

## **DISKUSSION**

Den del av arbetet som avser att utvärdera hur studenterna upplever nuvarande undervisning, utan den typ av tekniska hjälpmedel som visualiseringsbordet innebär, visar att studenterna överlag är nöjda även om det finns utrymme för förbättringar. Den teoretiska undervisningens bidrag till kunskap avseende kärl fick dock lågt betyg. Intressant nog är det också inom detta ämne som studenterna själva ser möjligheter hos bordet som inlärningshjälpmedel. Observeras bör dock att övningsuppgifterna studenterna jobbat med, både på dissektion och med bordet, till största del handlade om kärl. Hade fokus legat på ett annat område är det inte omöjligt att detta skulle ha synts i resultaten.

Jämför man resultaten från enkät 1 med resultaten från enkät 2 och 3 finner man också en del intressanta resultat. När det gäller inlärnin g ligger medianen för den ordinarie undervisningen i nivå med eller högre än både bordet och dissektion på alla områden utom kärl i både enkät 2 och 3 (Gustafsson, 2016). För inlärnin g av kärl (på illustrationer respektive levande djur) ligger bord och dissektion någorlunda jämnt i enkät 2 (4 och 4 för bordet, 4 och 3 för dissektion) men vid enkät 3, när alla studenter provat båda momenten ligger bordet signifikant högre (6 och 6, jämfört med 4 och 4) (Gustafsson, 2016). Detta motsvarar resultaten från denna studie, det vill säga att studenterna tycker att bordet är lämpligt för inlärnin g av kärl. När det gäller upplevelse av övningsmomenten höll sig medianen för den ordinarie undervisningen lägre eller lika med medianen för både bordet och dissektion i enkät 3 vilket motsvarar resultaten från intervjuer och enkät 4 där studenterna beskriver arbetet med både bord och dissektion som roligt och intressant. För vidare resultat från enkät 2 och 3, se Gustafssons (2016) arbete.

När det gäller implementering i undervisningen ansåg studenterna att bordet behöver implementeras i undervisningen, på flera nivåer under utbildningen för att få ut så mycket som möjligt av det. Det här kom fram på flera sätt vid intervjuerna. Utöver problemen med tidsbrist vid övningstillfällena och allmänt teknikproblem poängterades bland annat nödvändigheten av tydliga instruktioner för bordet, gärna lärarledda sådana. Studenterna upplevde inte bordet särskilt intuitivt och övningsuppgifterna, där studenterna leddes genom varje steg, upplevdes som nödvändiga. Vid både intervjuer och enkäter poängterades nödvändigheten av strukturerade övningsuppgifter vid användandet av bordet. Gruppövningar, likt de som utförts i studien, uppskattas av de flesta studenter som deltog men svaren visar att det finns önskemål om fler användningsområden av bordet. Flera studenter efterfrågade också bordets användning under andra studiemoment, exempelvis föreläsningar och basgruppsövningar. Sammantaget kan man säga att bordet, som inlärningshjälpmedel inom anatomin, absolut kan vara användbart men att det kräver tid och planering för effektiv implementering. Att skapa informativa och lättförståeliga övningsuppgifter tar tid, bara den timmes övningsuppgifter som skapats inför denna studie var mycket tidskrävande. Ska bordet sedan implementeras i föreläsningar och basgrupper med

lärarledda instruktioner kan man räkna med att bordets implementering och användande kommer ta en hel del viktiga lärartimmar.

Att samla in material till bordets DT-bilder är också det en tidskrävande post i dagsläget. De djur som använts i denna studien kom alla från samma tillfälle, där de post mortem injicerades med kontrastvätska och kördes genom Linköpings sjukhus DT-maskin. Detta var en mycket tidskrävande uppgift som resulterade i inte helt perfekta bilder. De kadaver som användes hade varit frysta, något som bidrog till den bristande kvaliteten av bilderna. Dessutom var flera kärl svåra att kateterisera och ockludera vid inpumpning av kontrast, något som också bidrog. Kortfattat skulle man kunna säga att bordet är bara så bra som dess grundmaterial. Är DT-bilden inte bra så blir inte heller 3D-modellerna det. Materialinsamling till bordet kommer dock sannolikt att bli betydligt enklare i framtiden. Involverade lärare på SLU arbetar på möjligheten att koppla upp sig mot bilddiagnostiska kliniken på Universitetsdjursjukhuset (UDS), vilket skulle innebära fri tillgång till patientbilder. Det finns också en molntjänst tillhandahållen av Sectra, där användare av bordet kan ladda upp bilder och övningsuppgifter till allmän användning. I takt med att fler veterinärutbildningar införskaffar bordet skulle det kunna ge tillgång till än fler bilder.

En av fördelarna som nämns i samband med bordet och liknande hjälpmedel baserade på verkliga patienter är möjligheten att studera normalvariation. Variation (Ling Lo, 2012; Williams & Williams, 2011), och nyhetens behag (Williams & Williams, 2011) sägs vara drivande faktorer för effektiv inlärning och i Siléns studie från 2008 påpekade flertal studenter det positiva med variationen i materialet (3D-modeller baserade på DT-bilder av mänskliga patienter). På veterinärsidan kan detta i framtiden vara särskilt relevant. Normalvariationen mellan olika individer och hundraser kan vara mycket stor, något som kan vara svårt att visa på dissektioner där tillgången på material kan vara svår att styra.

En intressant detalj som man kunde se både i enkät 4 och vid intervjuerna var att många studenter beskrev bordet som användbart vid inlärning av kärl och nerver, trots att bordet, i och med att det baseras på DT-bilder, ej kan visa nerver. En förklaring kan vara att studenterna egentligen inte förstått vad de kan se i bordet och vad som visas. Huruvida detta påverkar bordets användbarhet som inlärningshjälpmedel går inte att avläsa från våra resultat, men vore en intressant detalj att ta upp i framtida studier.

Under intervjuerna blev det också uppenbart att studenterna uppskattade och kände sig motiverade av klinisk koppling i undervisningen, något som kan underlättas med 3D-modeller baserade på riktiga patienter framför skapade 3D-modeller. Miller (2000) beskriver också vikten i att hålla den anatomiska undervisningen koppling till klinisk verksamhet tydlig för att upprätthålla en tillräckligt hög motivationsnivå hos studenterna.

När det gäller motivationsnivå hos studenterna ska inte den så kallade wow-faktorn underskattas. Detta är något som syntes både vid intervjuer, enkäter och som setts i förstudien från Linköping (Persson, et al., 2013). Studenterna upplevde generellt arbetet med bordet som ”roligt”, ”häftigt” eller ”intressant”. Om studenterna uppskattar arbetet med bordet skulle sannolikheten kunna vara större att de återkommer till det för repetition och vidare inlärning. Detta kunde dock inte bekräftas i enkät 2 och 3 (Gustafsson, 2016). Med få undantag återvände inte studenterna till bordet efter genomgången övningstillfälle. Tänkbara förklaringar är att de inte hade tid eller saknade fler instuderingsuppgifter. En framtida studie över hur veterinärstudenter spenderar sin studietid och varför, vore intressant för att vidare utvärdera bordets användbarhet.

Sammantaget kan sägas att studenterna såg bordet som ett bra komplement, som med ett antal förbättringar skulle kunna bidra till ökad utbildningskvalitet. Studenterna var överens om att bordet inte kan ersätta något i den befintliga undervisningen. Liknande resultat rapporteras i förstudien som gjordes på Linköpings universitet 2013 (Persson, et al., 2013).

Både denna delstudie och den större studien som den är del i har präglats av tidsbrist, både för studenternas användning av bordet och för utformandet av studien. Studenterna hade exempelvis enbart en timmes schemalagd tid med bordet. Detta har lett till att studenterna enligt egen utsago inte fått tillräcklig tid med bordet för att kunna bedöma det ordentligt. Det vore därför önskvärt att fler studier gjordes med mer långtidsperspektiv, helst där studenterna lär sig använda bordet redan i första årskursen och att bordet implementeras i flera delar i undervisningen. Detta skulle kunna ge en bättre en bättre förståelse för bordets påverkan på inläring av anatomi inom veterinärutbildningen. Överlag vore det också mycket intressant med vidare studier om inläring, förståelse av anatomi och spatial förmåga inför planeringen av kurser inom veterinärutbildningen. Poängteras bör också att de metoder som använts till denna delstudie, enkäter och fokusgruppsintervjuer är kvalitativa och syftet är inte kvantifiering utan att ge en beskrivning av studenternas uppfattningar och upplevelser. Resultaten kan också fungera som riktlinjer för vidare studier. Fokusgrupperna var få för att uppnå en mättnad enligt Wibeck (2012) och det berodde på för litet antal frivilliga studenter. Ska fokusgruppsintervjuer utföras korrekt med högsta möjliga vetenskapliga relevans bör ett flertal intervjuer utföras, fram till ingen ny information fås, det vill säga, en mättnad uppnås (Wibeck, 2012).

De slutledningar som ändå kan dras av denna studie är att studenterna som deltog i studien, trots vissa teknikproblem uppskattar att arbeta med bordet. De tycker att bordet är särskilt användbart för inläring av kärl, men ser flera alternativa användningsområden (varav alla inte är tekniskt möjliga idag). Studenterna behöver tid att få lära sig använda bordet innan de kan få ut det mesta av det och tydliga instruktioner och övningsuppgifter behövs vid gruppövningar. Helst vill de ha en lärare närvarande. Studenterna ser gärna att bordet används på föreläsningar i flera kurser, och börjar gärna använda bordet redan i ettan. Studenterna vill helst använda bordet innan de dissekerar motsvarande anatomisk region. Sammanfattningsvis kan sägas att bordet har potential som ett positivt inlärningshjälpmedel, men att det kräver tid och engagemang från lärare och institutioner för att få ut så mycket som möjligt av det. Bordet är ingen ersättning för lärarledd tid, men det kan vara ett bra och instruktivt komplement för ämnen som är svåra att förstå med enbart dissektion.



## REFERENSER

- Bulthoff, H., Edelman, S. & Tarr, M., 1995. How are 3-dimensional objects represented in the brain?. *Cerebral cortex*, 5(3), pp. 247-260.
- Cherry, K., u.d. *about education*. [Online]  
Available at: <http://psychology.about.com/od/sensationandperception/ss/gestaltlaws.htm#step1>  
[Använd 17 09 2015].
- Croy, A. B. & Dobson, H., 2003. Radiology as a tool for teaching veterinary anatomy. *Journal of veterinary medical education*, 30(3), pp. 264-269.
- Garg, A., Norman, G., Spero, L. & Maheshwari, P., 1999. Do virtual computer models hinder anatomy learning?. *Academic Medicine*, Oktober, pp. 87-89.
- Garg, A. X. & Norman, G. S. L., 2001. How medical students learn spatial anatomy. *The Lancet*, pp. 363-364.
- Gustafsson, A., 2016. *3D-visualiseringsbord och dissektion som inlärningsmoment för klinisk anatomi..* Uppsala: SLU.
- Hisley, K., Andersson, L., Smith, S., Kavic, S., Tracy, K., 2008. Coupled physical and digital cadaver dissection followed by a visual test protocol provides insight into the nature of anatomical knowledge and its evaluation. *Anatomical Science Education*, Volym 1, pp. 27-40.
- Johnsson, T., 1969. Medical School Radiology Teaching and Examination Methods. *RSNA Radiology*, 93(2), pp. 443-446.
- Lee, H., Kim, J., Cho, Y., Kim, M., Kim, N., Lee, K., 2010. Three-dimensional computed tomographic volume rendering imaging as a teaching tool in veterinary radiology instruction. *Veterinarni Medicina*, 55(12), pp. 603-609.
- Lufler, R., Zumwalt, A., Romney, C. & Hoagland, T., 2010. Incorporating radiology into medical gross anatomy: does the use of CT- scans improve students academic performance in anatomy. *Anatomical Science Education*, 3(2), pp. 56-63.
- Lundström, C., Rydell, T., Forsell, C., Persson, A., Ynnerman, A., 2011. Multi-touch Table System for Medical Visualisation: Application to Orthopedic Surgery Planning. *IEEE Transactions on VISUALISATION AND COMPUTER GRAPHICS*, pp. 1775-1784.
- Mansoori, B., Seipel, S., Wish-Baratz, S., Herrman, K., Gilkeson, R., 2013. *Use of 3d-visualisaztion Table as a Larning Tool for Medical Students*. <http://www.iamse.org/conf/conf17/poster224-232.html>, u.n.
- Miller, R., 2000. Approaches to Learning Spatial Relationships in Gross Anatomy: Perspectives from Wider Principles of Learning. *Clinical Anatomy*, pp. 439-443.
- Petersson, H., Sinkvist, D., Wang, C. & Smedby, Ö., 2009. Web-based interactive 3d visualization as a tool for improved anatomy learning. *Anatomical Science Education*, Volym 2, pp. 61-68.
- Phillips, A., Smith, S. & Straus, C., 2013. The Role of Radiology in Preclinical Anatomy: A Critical Review of the Past, Present and Future. *Academic Radiology*, 20(3), pp. 297-305.

- Rengier, F., Doll, Sara., von Tengg-Kobligk, Hendrik., Kirsch, Joachim., Kauczor, Hans-Ulrich., Giesel, Frederik., 2009. Integrated teaching of anatomy and radiology using three-dimensional image post-processing. *European Radiology*, Volym 19, pp. 2870-2877.
- Scherzer, J., Buchanan, M. F., Moore, J. N. & White, S. L., 2010. Teaching veterinary obstetrics using three-dimensional animation technology. *Journal of Veterinary Medicine*, 37(3), pp. 299-303.
- Sectra, 2014. *Sectra Visualization Table - Leading edge technology for anatomy education*. [Online] Available at:  
[https://www.sectra.com/medical/sectra\\_table/solutions/pdf/product\\_leaflet\\_Sectra\\_Table\\_6.0.pdf](https://www.sectra.com/medical/sectra_table/solutions/pdf/product_leaflet_Sectra_Table_6.0.pdf)  
 [Använd 16 09 2015].
- Silén, C., Wirell, S., Kvist, J., Nylander, E., Smedby, Ö., 2008. Advanced 3D visualization in student-centred medical education. *Medical Teacher*, Volym 30, pp. 115-124.
- Spokane Falls Community Collage, u.d. *Graphic design, Spokane Falls Community College*. [Online] Available at:  
<http://graphicdesign.spokanefalls.edu/tutorials/process/gestaltprinciples/gestaltprinc.htm>  
 [Använd 17 09 2015].
- Stassa, G. & Evans, J., 1969. Radiology, ANatomy and the Medical Student. *RSNA Radiology*, 92(7), pp. 1562-1563.
- Tam, M., Hart, AR., Williams, SM., Holland, R., Heylings, D., Leinster., S 2010. Evaluation of a computer program ("disect") to consolidate anatomy knowledge: a randomised-controlled trial. *Medical Teacher*, 32(3), pp. 138-142.
- Trost, J., 2012. *Enkätboken*. 4:2 red. Lund: Studentlitteratur AB.
- Venail, F., Deveze, A., Lallemand, Benjamin., Guevara, Nicolas., Mondain, Michel., 2010. Enhancment of temporal bone anatomy learning with computer 3D rendered imaging softwares. *Medical Teacher*, Volym 32, pp. 282-288.
- Wibeck, V., 2012. *Fokusgrupper*. 2:3 red. Lund: Studentlitteratur AB.
- Ynnerman, A., Rydell, T., Persson, A., Ernvik, A., Forsell, C., Ljung, P., Lundström, C., 2015. *Multi-Touch Table System för Medical Visualisation*. Zurich, Eurographics Association.

## Vill du vara med i en studie om undervisningsnyttan av vårt nya 3 D visualiseringsbord?

**Bakgrund:** Vi är två studenter i årskurs fem (Josefin Linder och Anna Gustafsson) som i en del av vårt examensarbete vid veterinärprogrammet vid SLU ska utvärdera ett nytt undervisningshjälpmedel: 3D-visualiseringsbordet ("bordet")- ett bord som möjliggör virtuella dissektioner. Bordet har använts inom humanmedicinsk anatomi och radiologiundervisning, men inga studier har gjorts inom veterinärmedicinsk undervisning.

**Syftet** med vår studie är att utvärdera bordets effekt på inläring och gruppdynamik hos studenter vid SLU under kursen i anatomi, samt att jämföra resultaten med upplevelsen av konventionell dissektion och slutligen utvärdera kombinationen av bordet och dissektionsmaterial. Studien kommer att fokusera på faktaområdet kärl samt topografi. Det övergripande syftet är att förbättra undervisning.

### Studiens upplägg:

1. Muntlig och skriftlig information om studien.
2. Ifyllande av ett formulär för medgivande att delta i studien.
3. Enkät 1, besvaras enskilt och anonymt av studenten (kodlista enligt ordinarie rutiner). Enkäten kommer att innehålla faktafrågor om kärl och topografi, samt frågor om upplevelsen av konventionell undervisning.
4. Studerandegruppen delas i fyra undergrupper; två av grupperna börjar med en timmes användning av bordet medan de andra två gruppen börjar med en timmes dissektion. Momenten kommer att filmas (bild- och ljud). Materialet behandlas konfidentiellt.
4. Enkät 2, besvaras enskilt och anonymt av studenten (kodlista enligt ordinarie rutiner). Enkäten kommer att innehålla faktafrågor om kärl och topografi, samt frågor om upplevelsen av ettdera undervisningsmomentet: bordet eller dissektion.
5. Studerandegrupperna byter undervisningsmoment så att grupperna som började med bordet kommer att dissekera och vice versa. Momenten kommer att filmas. Materialet behandlas konfidentiellt.
6. Enkät 3, besvaras enskilt och anonymt av studenten (kodlista enligt ordinarie rutiner). Enkäten kommer att innehålla faktafrågor om kärl och topografi, samt frågor om upplevelsen av undervisningsmomentet (enskilt eller i kombination): dissektion eller bordet.
7. Några studenter kommer att tillfrågas om att delta i en filmad intervju för att ge ytterligare information om upplevelsen av att arbeta med de två undervisningsmomenten. Materialet behandlas konfidentiellt.

8. Vid kursens sluttentamen kommer några frågor att beröra faktaområdet kärl och topografi. Resultaten från dessa kommer att ingå i studiematerialet.

Riskerna med studien är desamma som vid ordinarie undervisning och dissektionsarbete. Du är som SLU student försäkrad under undervisningsmomenten.

Enkäterna besvaras anonymt. Data som samlas in under studien kommer att avidentifieras och de anonyma resultaten kommer att sammanställas och presenteras i två examensarbeten och förhoppningsvis en vetenskaplig artikel. Filmat material kommer att behandlas konfidentiellt. Data kommer att behandlas enligt god forskningspraxis. Ansvarig för personuppgifter (dvs kodlista) är försöksansvarig Anna Bergh. Dina svar och dina resultat kommer att behandlas så att inte obehöriga kan ta del av dem.

Om ni har några frågor kontakta oss på mejl:

Josefin på [jfo0003@stud.slu.se](mailto:jfo0003@stud.slu.se)

Anna på [angu0012@stud.slu.se](mailto:angu0012@stud.slu.se)

Ansvariga och handledare är:

Försöksansvarig: Anna Bergh, anatomi, fysiologi och biokemi, [Anna.Bergh@slu.se](mailto:Anna.Bergh@slu.se)

Deltagande forskare: Kerstin Hansson, kliniska vetenskaper, [Kerstin.Hansson@slu.se](mailto:Kerstin.Hansson@slu.se)

Jag har tagit del av ovanstående uppgifter, fått möjlighet att ställa frågor och fått dem besvarade.

Jag går med på att delta i studien, eller delar av studien (markera det som du medger att du vill delta i).

☐

Enkät

☐

Bild- och ljudinspelning under undervisningsmomenten

☐

Bild- och ljudinspelning under intervju

Jag är medveten om att deltagandet är frivilligt och att jag när som helst kan välja att avbryta min medverkan i studien.

Namn.....

Datum.....Plats.....

**ENKÄT – utvärdering 3D-visualiseringsbord som undervisningshjälpmedel***Del 1 - basfrågor***Kod:****Vilket praktiskt moment har du just avslutat?**
☐ Inget      ☐ Bordet      ☐ Dissektion
**Hur lång tid (timmar) har du hittills totalt lagt ner på de olika momenten vad gäller området KÄRL?**

Bordet	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Dissektion	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Övrigt	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim

**Hur lång tid (timmar) har du hittills totalt lagt ner på de olika momenten vad gäller området TOPOGRAFI?**

Bordet	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Dissektion	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Övrigt	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim

**Ange med en siffra på vilken nivå du anser att dina förkunskaper i anatomi är**

Inga förkunskaper    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    väldigt goda förkunskaper

*Del 2 – mjuka frågor*Den här enkäten kommer att handla om den **ordinarie, teoretiska undervisningen**, exempelvis:

- kurslitteratur
- basgruppsarbete
- föreläsningar.

För **samtliga** frågor, ringa in **EN** siffra.**1. Hur mycket anser du att den teoretiska undervisningen, gällande kärl, hittills har bidragit till din:**

a) Kunskap att identifiera och lokalisera kärl på illustrationer

Inget    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    Väldigt mycket

b) Kunskap att identifiera och lokalisera kärl på levande djur

Inget    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    Väldigt mycket

**2. Hur mycket anser du att den teoretiska undervisningen, gällande topografi, hittills har bidragit till din:**

- a) Kunskap att identifiera och lokalisera organs inbördes förhållanden på illustrationer

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

- c) Kunskap att identifiera och lokalisera organs inbördes förhållanden på levande djur

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**3. Hur mycket anser du att den teoretiska undervisningen, gällande röntgen, hittills har bidragit till din förmåga att:**

- a) Identifiera mjukdelar, vad som syns på en röntgenbild och varför (tätheter)

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

- a) Identifiera hur strukturer summeras över varandra

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**4 a) Ange hur fysiskt aktiv (interagerar med bordet) du är under arbetet med bordet.**

Inte aktiv      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt aktiv

- b) Ange hur mentalt aktiv du är under arbetet med bordet.**

Inte aktiv      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt aktiv

**5. Hur mycket har den teoretiska undervisningen bidragit till din möjlighet att uppnå kursmålen under kursens gång? (Kursmålen kan ses på projektorskärmen i rummet.)**

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**6. I vilken grad har den teoretiska undervisningen bidragit till kunskap utöver kursmålen ?**

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**7. Den teoretiska undervisningen får mig att känna:**

a) nyfikenhet

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

b) trygghet

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

c) kreativitet

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

d) mod att prova nya saker

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

e) glädje

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

**8. Den teoretiska undervisningen stimulerar mig att:**

a) repetera redan inläst material

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

b) läsa kurslitteratur

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

c) läsa inför tentan

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

d) lära mig inför mitt kommande yrke

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

**9. Hur är det att genomföra dina teoretiska självstudier?**

a) När jag arbetat ensam

Väldigt svårt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt lätt
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

b) När jag arbetat i grupp

Väldigt svårt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt lätt
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

c) När jag ska repetera redan genomgången material

Väldigt svårt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt lätt
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

**10. Ange hur stressad du upplever dig själv just n**

Inte alls    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    Väldigt mycket

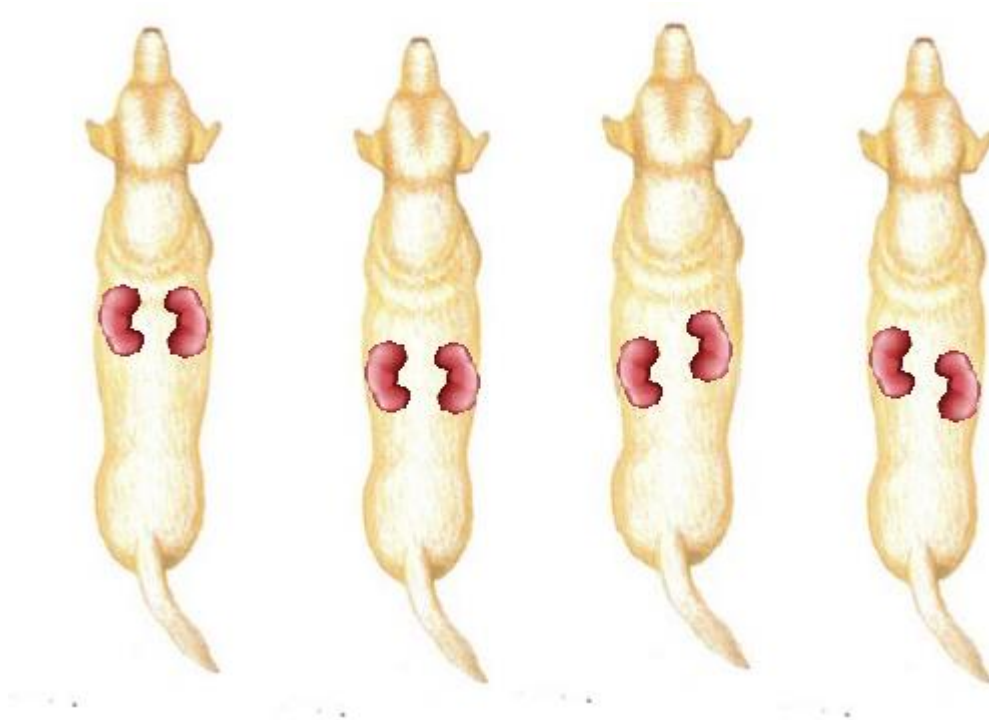
**11. Hur mycket stress upplever du vid den teoretiska undervisningen?**

Ingen    1    2    3    4    5    6    7    8    9    10    Väldigt mycket

**12. Kommentarer till ovanstående frågor (dvs Var någon fråga svår att förstå? Finns det något ytterligare du vill berätta?)**

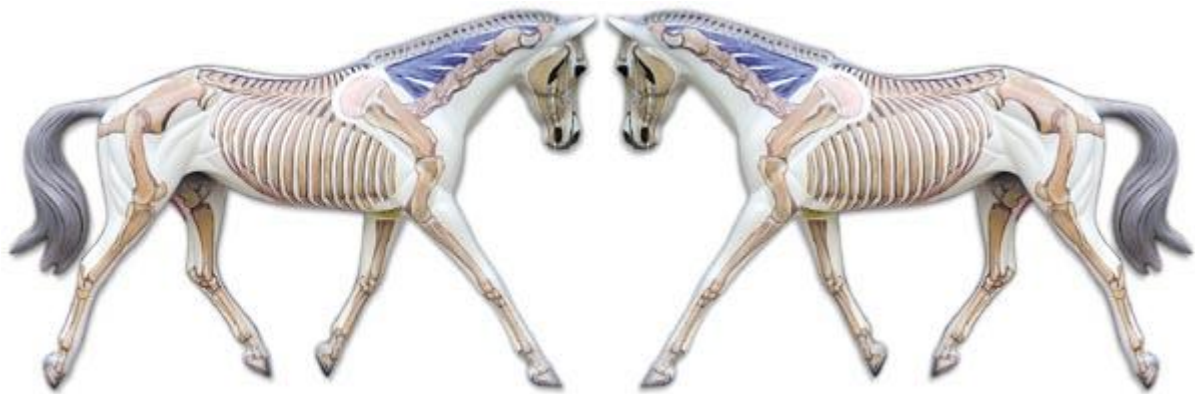
*Del 3 - faktafrågor*

**12. Rita ett ben framför hunden vars njurar ser relativt normalt placerade ut.**

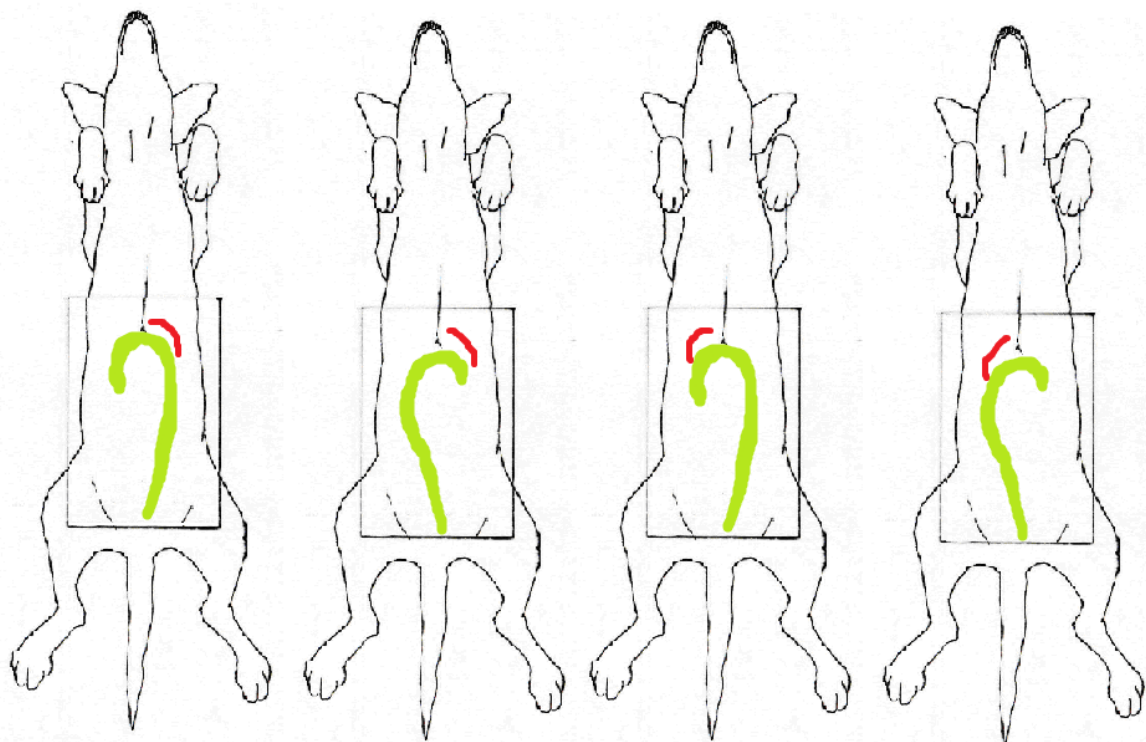




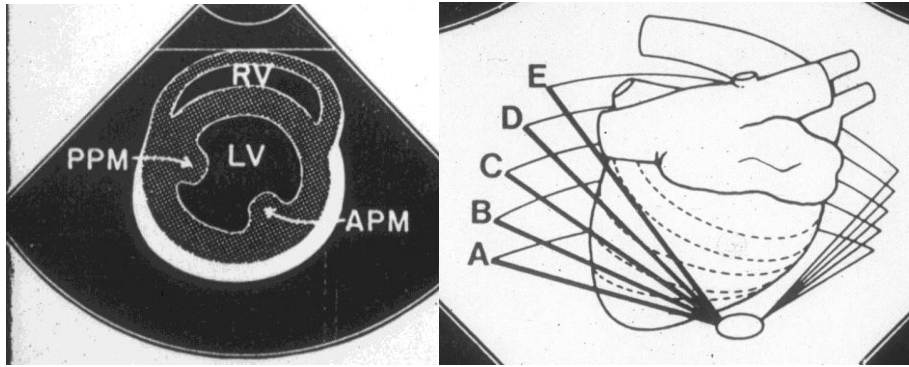
13. Rita ut puncta maxima och ange vad dom motsvarar.



14. Om den gröna markeringen är colon och den röda är duodenum när den lämnar magsäcken, vilken bild visar då korrekt placering av tarmsegmenten om du ser hunden liggandes på rygg (dvs motsvarar ventrodorsal projektion vid röntgen)? Ringa in rätt svar.



15. Det här är ett tvärsnitt genom hjärtat (vänster bild) samt olika tvärsnittsnivåer (höger bild).



Vilken nivå motsvarar den vänstra bilden? Ringa in rätt svar.

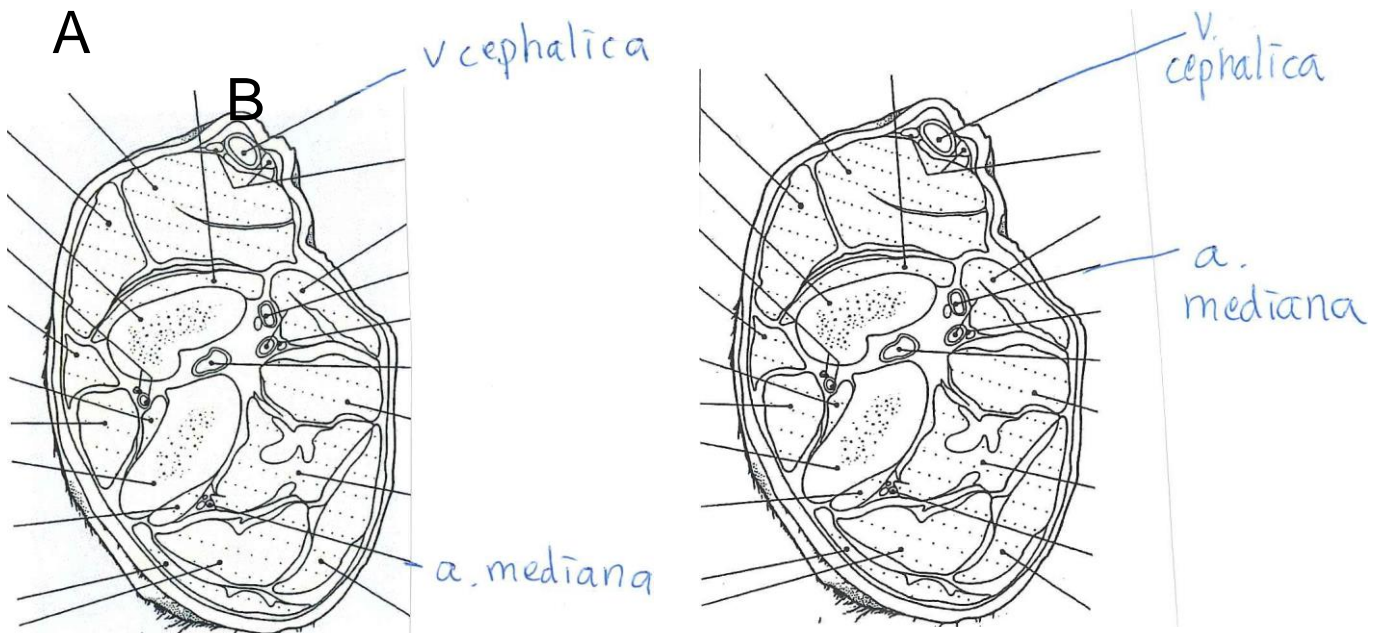
Nivå C motsvarar läget för chorda tendinae

A                      B                      D                      E

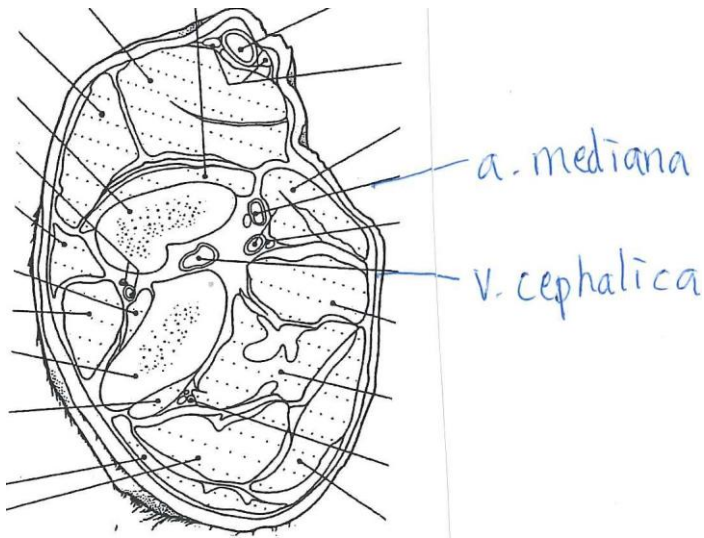
RV = Right ventricle, LV = left ventricle, PPM o APM visar papillarmuskulaturen.

16. Nedan ser du flera tvärsnittsbilder av ett framben på en och samma nivå (strax distalt om armbågen), där a. mediana och v. cephalica är markerade.

Vilken av bilderna är den korrekta? \_\_\_\_\_



C

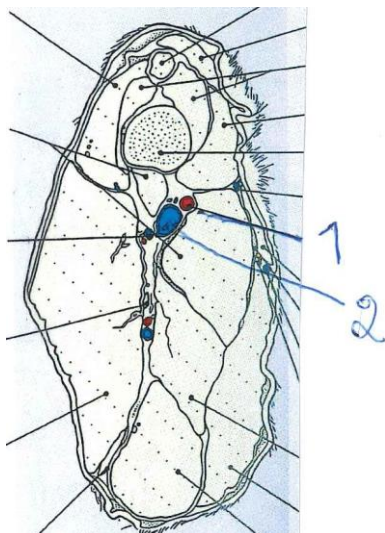


17. Nedan ser du två tvärsnittsbilder av ett bakben.

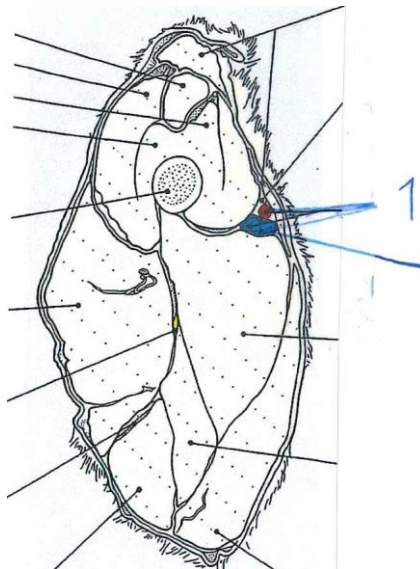
Namn de markerade kärlen. Kär 1 = \_\_\_\_\_ Kär 2 = \_\_\_\_\_

Ange vilket av tvärsnitten som är taget mest proximalt: \_\_\_\_\_

A



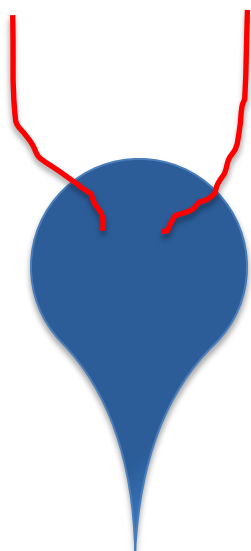
B



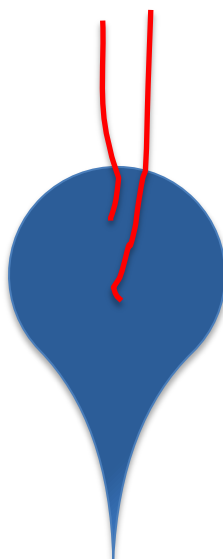
18. Vilken av nedanstående figurer märkta A – D visar uretärernas korrekta mynningar?

Urinblåsan ses från dorsalsidan.

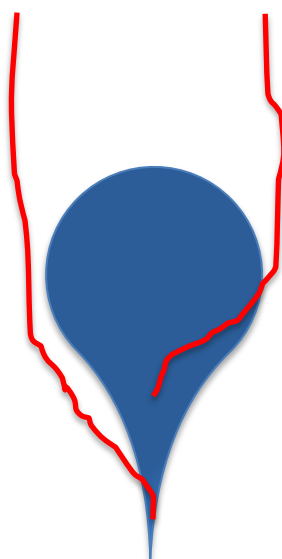
**A**



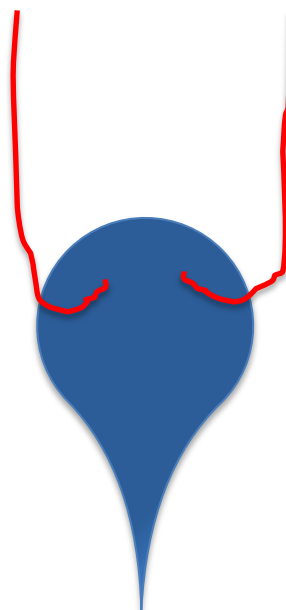
**B**



**C**



**D**



## ENKÄT 2 (2015-05-18) – utvärdering 3D-visualiseringsbord/dissektion som undervisningshjälpmedel

Frågor om arbetet med dissektion, grupp C och D./Frågor om arbetet med bord, grupp A och B.

### Del 1 - basfrågor

Kod (ange samma som för enkät 1): \_\_\_\_\_

Vilket praktiskt moment har du just avslutat?

☐ Inget      ☐ Bordet      ☐ Dissektion

Hur lång tid (timmar) har du hittills totalt lagt ner på de olika momenten vad gäller området KÄRL?

Bordet	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Dissektion	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Övrigt	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim

Hur lång tid (timmar) har du hittills totalt lagt ner på de olika momenten vad gäller området TOPOGRAFI?

Bordet	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Dissektion	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Övrigt	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim

### Del 2 – mjuka frågor

För **samtliga** frågor, ringa in **EN** siffra.

**1. Hur mycket anser du att arbetet med dissektion/bord, gällande kärl, hittills har bidragit till din:**

d) Kunskap att identifiera och lokalisera kärl på illustrationer

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

e) Kunskap att identifiera och lokalisera kärl på levande djur

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**2. Hur mycket anser du att arbetet med dissektion/bord, gällande topografi, hittills har bidragit till din:**

b) Kunskap att identifiera och lokalisera organs inbördes förhållanden på illustrationer

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

c) Kunskap att identifiera och lokalisera organs inbördes förhållanden på levande djur

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**3. Hur mycket anser du att arbetet med dissektion/bord, gällande röntgen, hittills har bidragit till din förmåga att:**

b) Identifiera mjukdelar, vad som syns på en röntgenbild och varför (tätheter)

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

c) Identifiera hur strukturer summeras över varandra

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**4. Ange hur fysiskt aktiv (interagerar dissektionsmaterial/bord) du är under arbetet med dissektion.**

Inte aktiv      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt aktiv

**5. Ange hur mentalt aktiv du är under arbetet med dissektionsmaterial/bord.**

Inte aktiv      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt aktiv

**6. Hur mycket har arbetet med dissektion/bord bidragit till din möjlighet att uppnå kursmålen under kursens gång? (Kursmålen kan ses på projektorskärmen i rummet.)**

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**7. I vilken grad har arbetet med dissektion/bord bidragit till kunskap utöver kursmålen?**

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**8. Arbetet med dissektion/bord får mig att känna:**

f) nyfikenhet

Ingen alls      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

g) trygghet

Ingen alls      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

h) kreativitet

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

i) mod att prova nya saker

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

j) glädje

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

### 9. Arbetet med dissektion/bord stimulerar mig att:

a) repetera redan inläst material

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

b) läsa kurslitteratur

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

c) läsa inför tentan

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

d) lära mig inför mitt kommande yrke

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

### 10. Hur är det att genomföra arbetet med dissektion/bord?

d) När jag arbetat ensam

Väldigt svårt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt lätt
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

e) När jag arbetat i grupp

Väldigt svårt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt lätt
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

f) När jag ska repetera redan genomgången material

Väldigt svårt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt lätt
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

### 11. Ange hur stressad du upplever dig själv just nu

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------



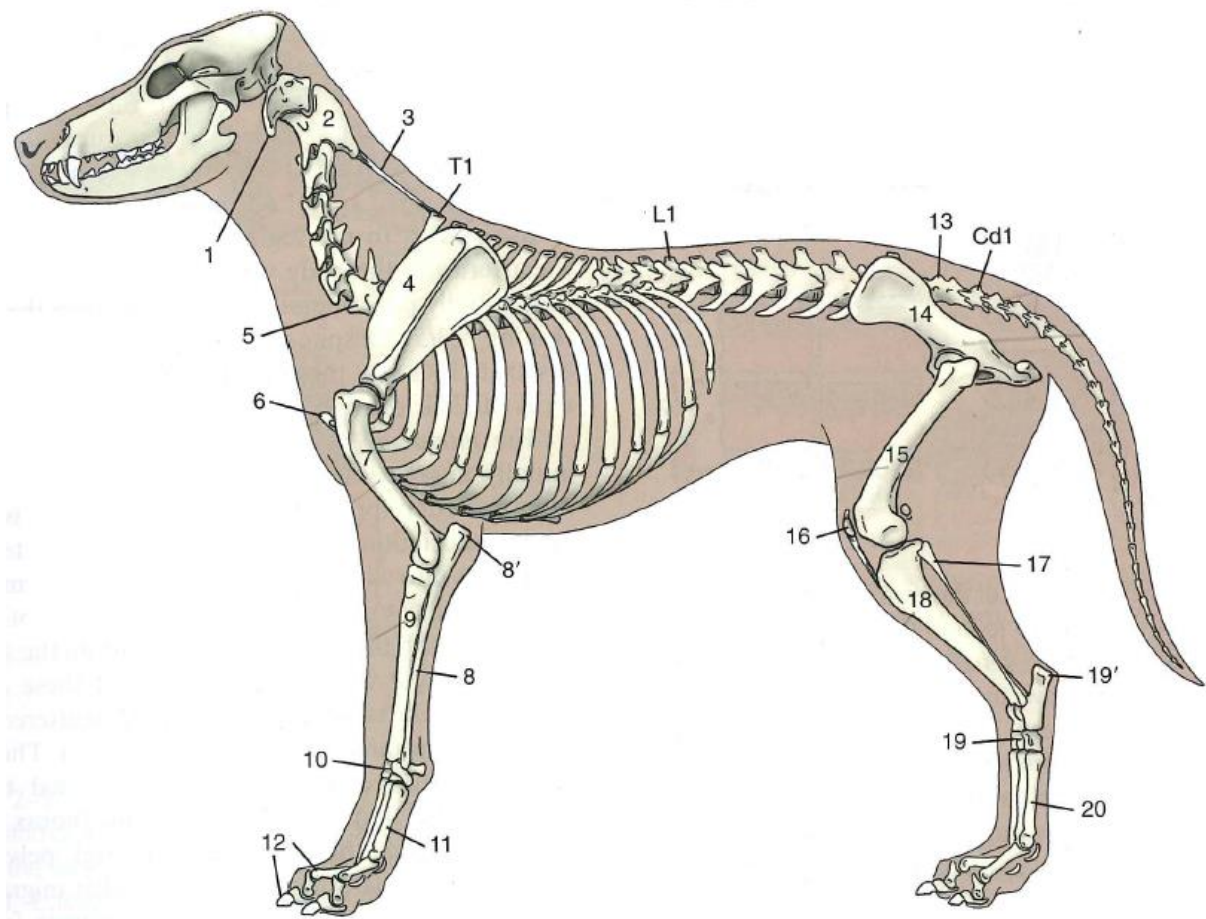
**12. Hur mycket stress upplever du vid arbetet med dissektion?**

Ingen      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

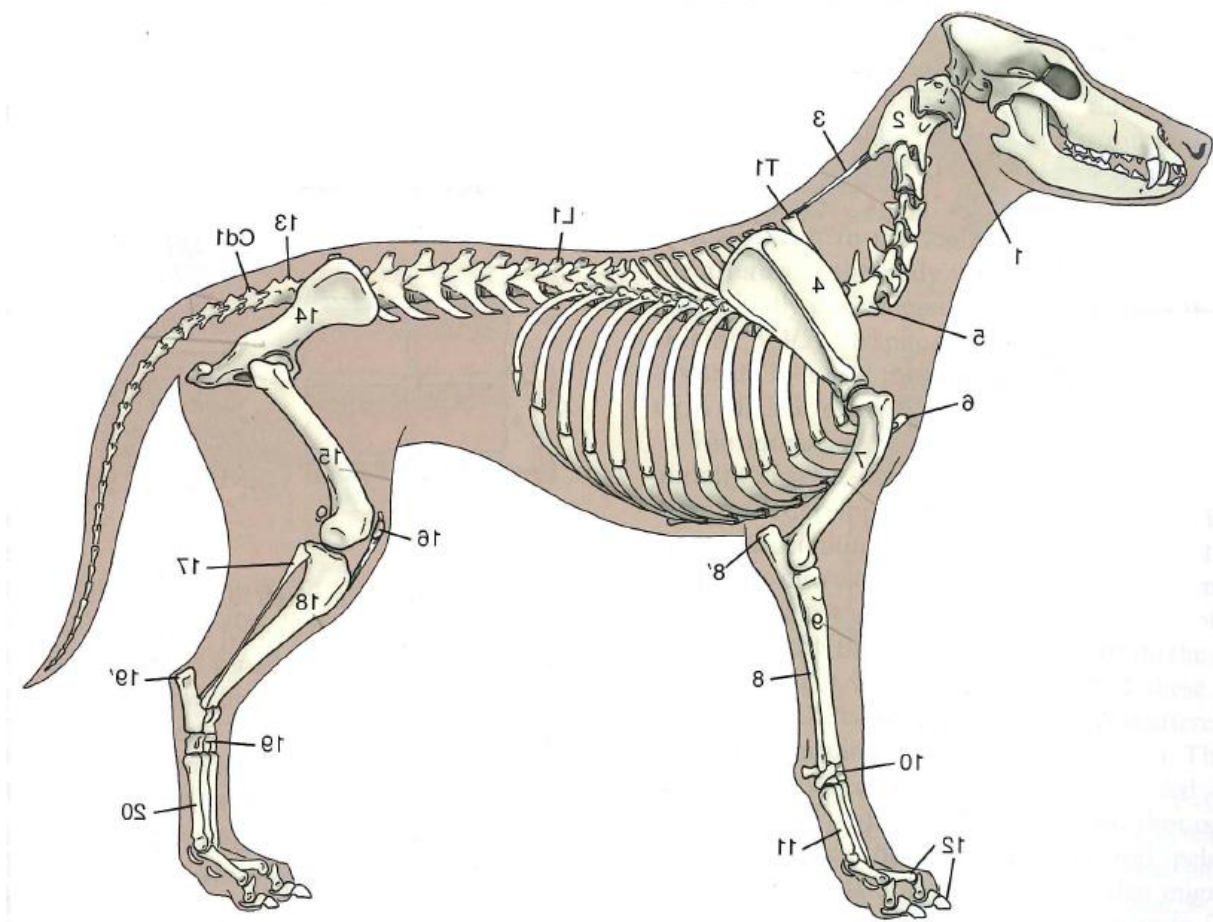
**13. Kommentarer till ovanstående frågor (dvs Var någon fråga svår att förstå? Finns det något ytterligare du vill berätta?)**

*Del 3 - faktafrågor*

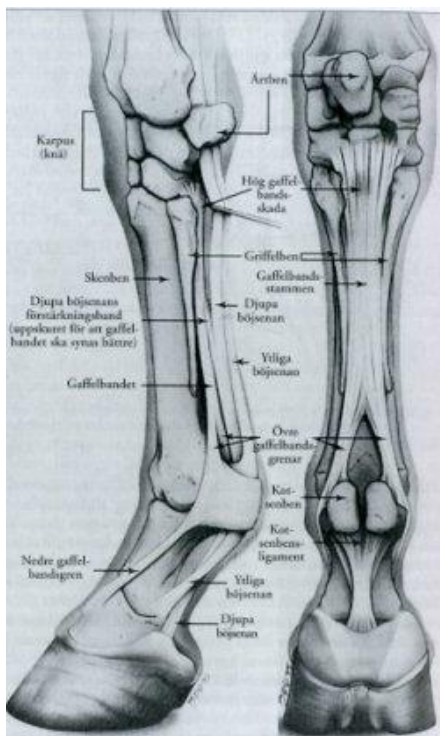
**14. Rita ut *puncta maxima* på hunden och ange vad dom motsvarar.**





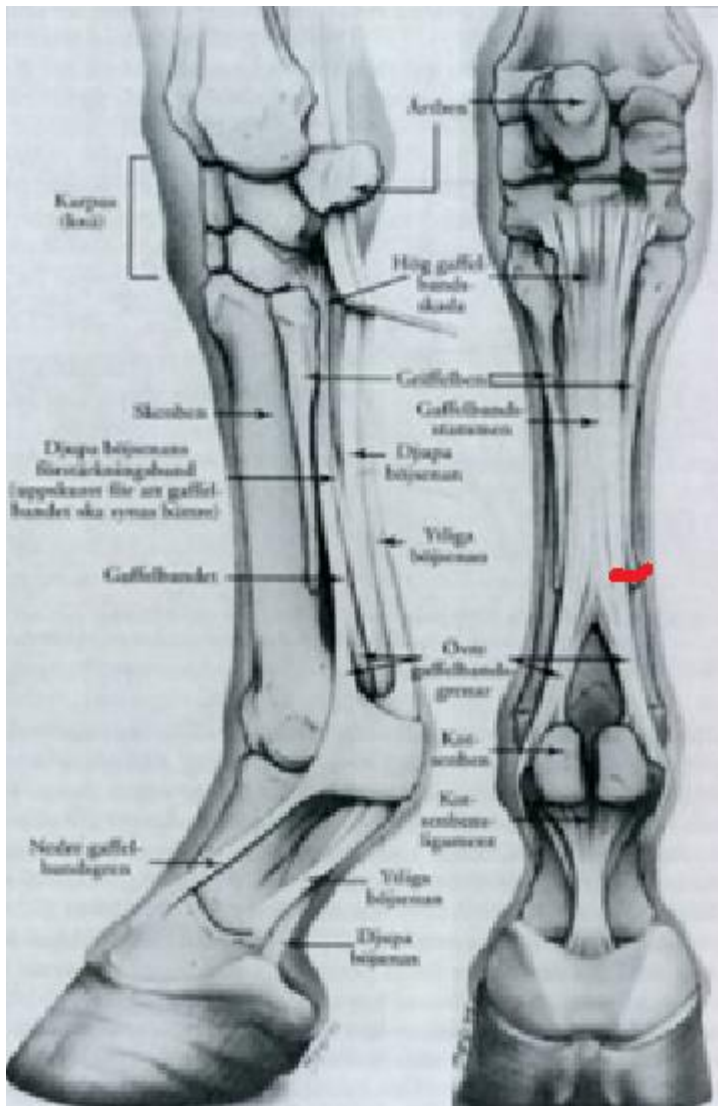


15. Markera var du kan känna digitalpulsen på benet.

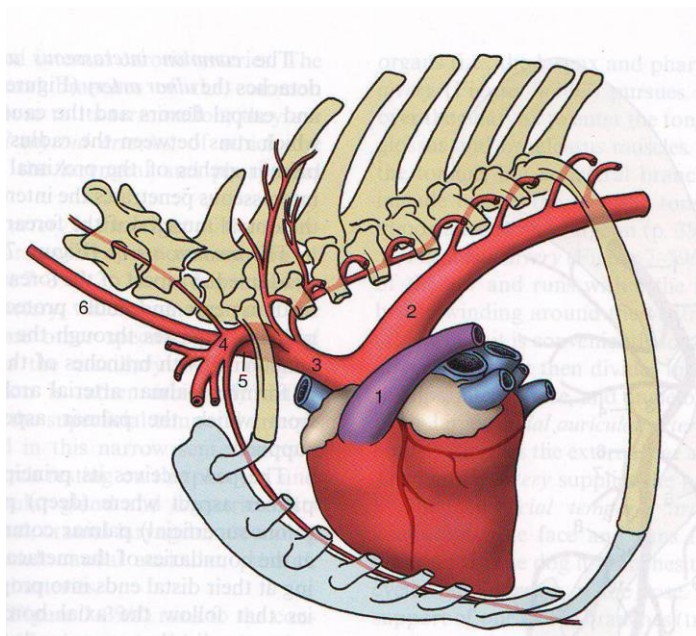


**16. Kan något/några stora kärl (dvs sådant som angivits i PM:et) vara skadat/skadade vid denna sårskada? I sådana fall, vilket/vilka?**

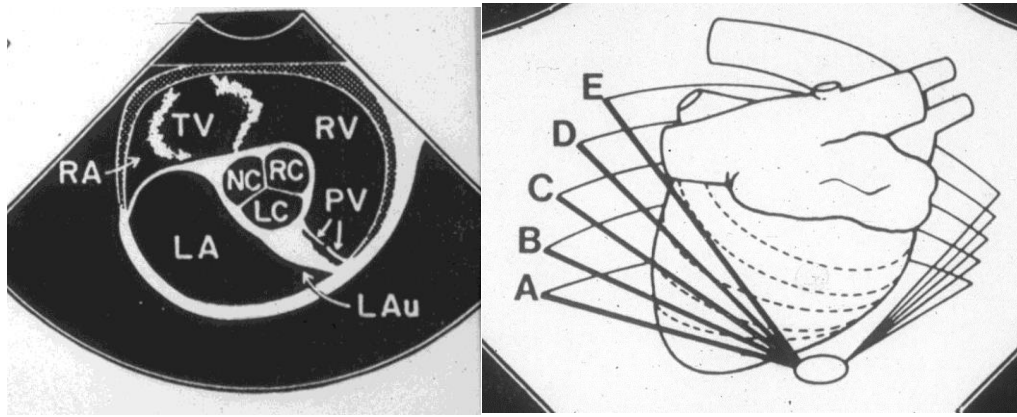
Markera också vad som är lateralt och mediant på bilden.



**17. Namnge kärlen och djurslag**



- 1 =
- 2 =
- 3 =
- 4 =
- 5 =
- 6 =
- Djurslag =



**18. Det här är ett tvärsnitt genom hjärtat (vänster bild) samt olika tvärsnittsnivåer (höger bild).**

**Vilken nivå motsvarar den vänstra bilden?**

Nivå C motsvarar läget för chorda tendinae

A                      B                      D                      E

RA = Right atrium, TV = tricuspidalis, RV = right ventricle, PV = pulmonary valve

LA = left atrium, LAu = left auricle, NC, RC och LC är aortaklaffarna.

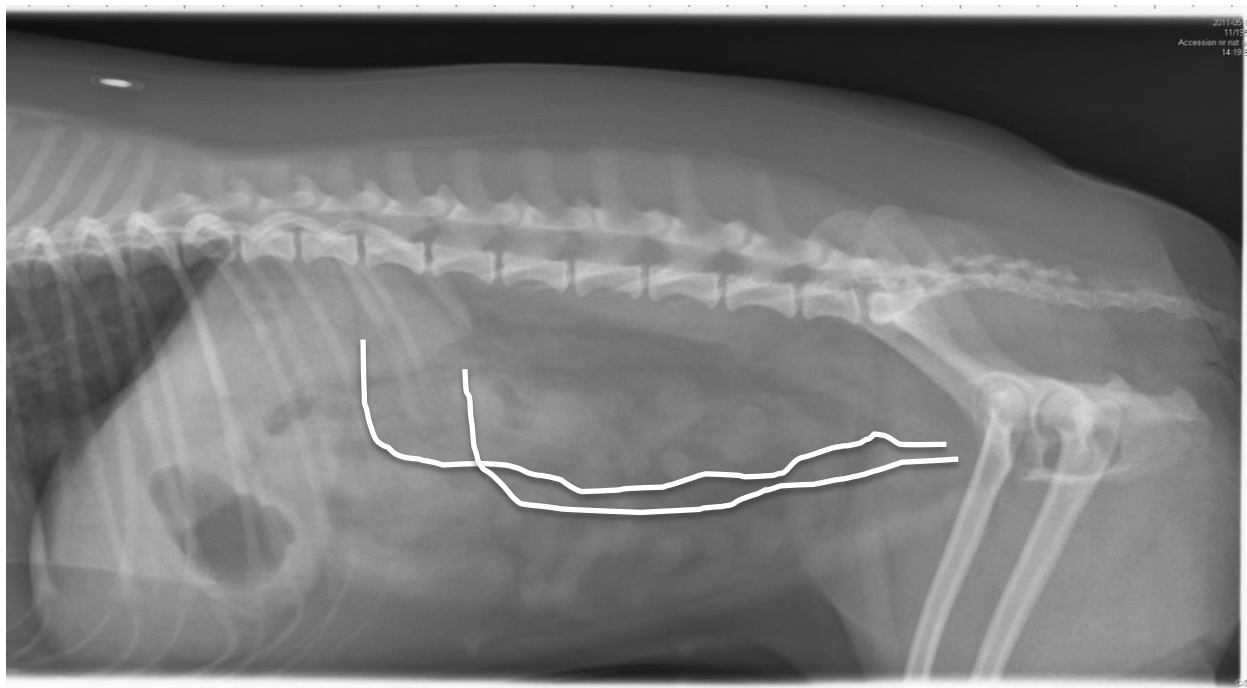
19. På vilken av nedanstående röntgenbilder är uretärernas förlopp korrekt utritade?

A

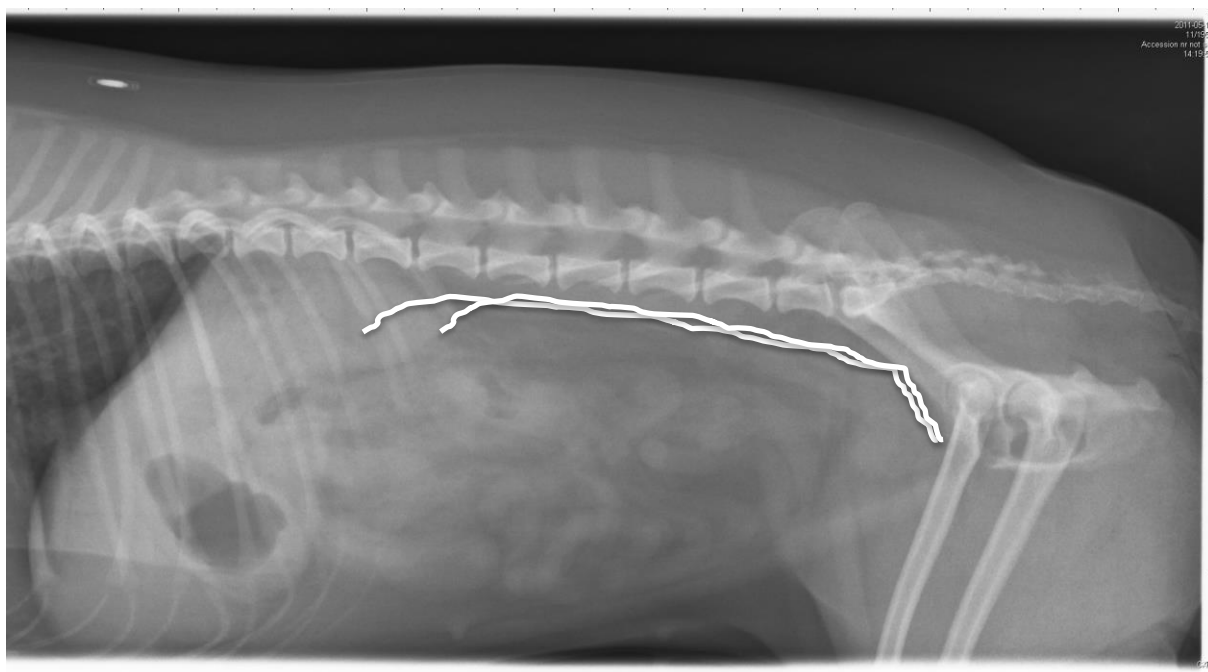
B

C

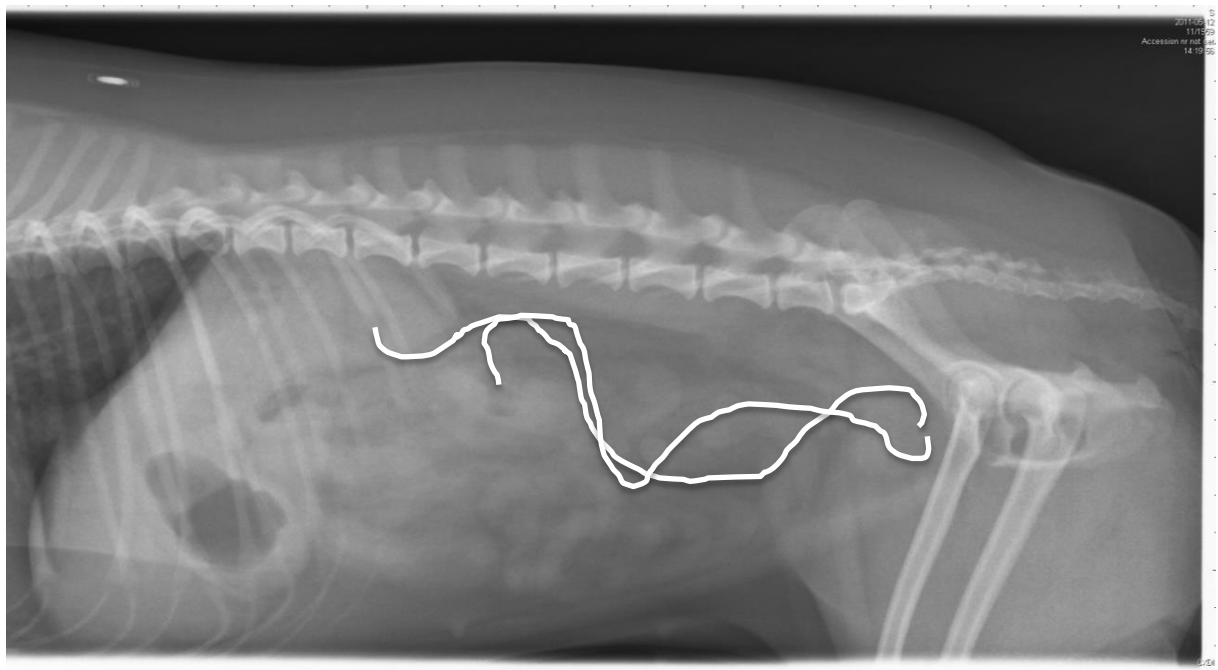
D



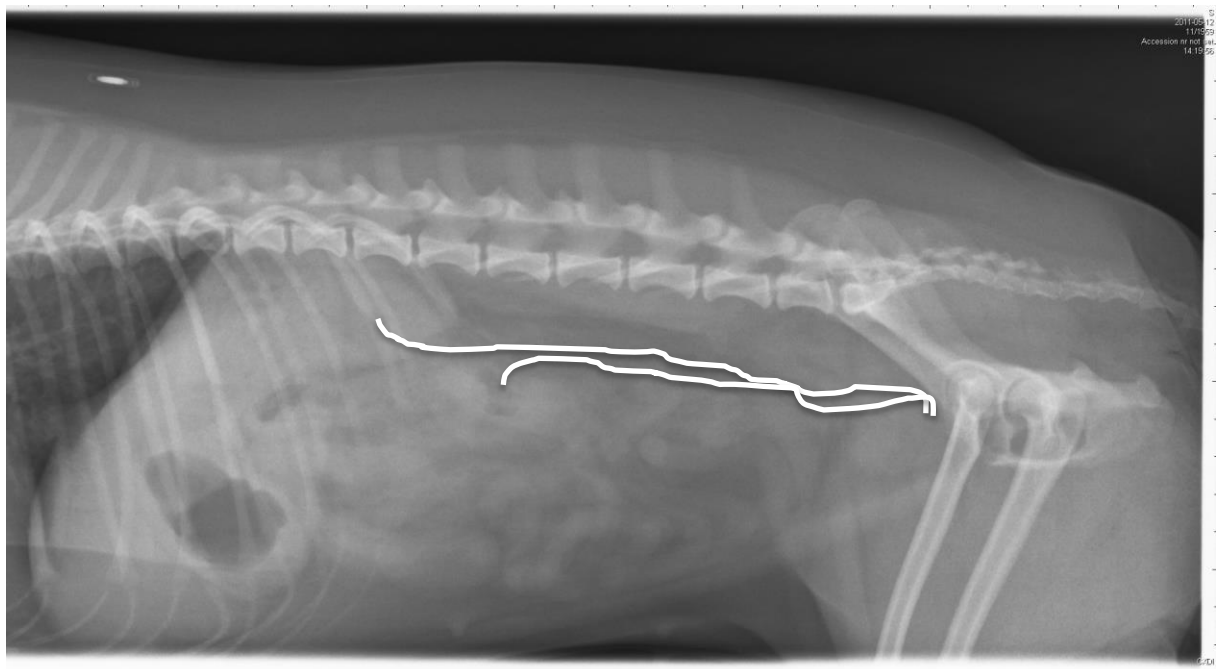
A



B



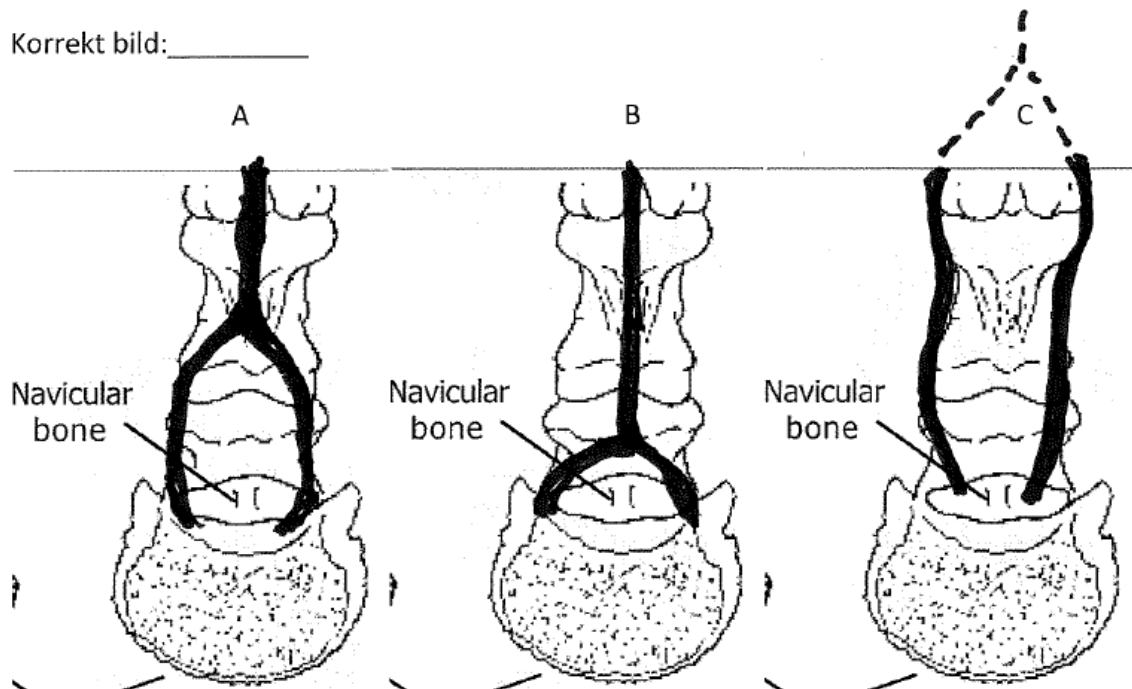
C



D

20. Nedan ser du en plantar bild av bakben häst. Vilken bild visar den korrekta utbredningen av a digitalis (plantaris communis och a digitalis plantaris medialis/lateralis)?

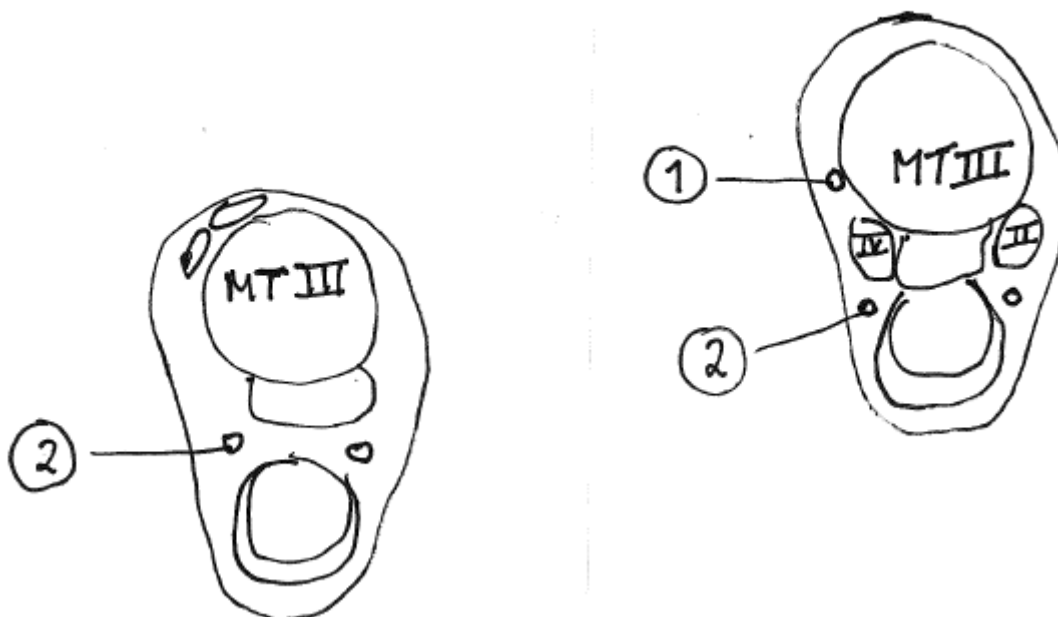
Korrekt bild: \_\_\_\_\_



21. Nedan ser du två tvärsnittsbilder av bakben häst.

Ange vilka kärl som är markerade. Kär 1= A. Kär 2= A.

Ange vilken bild som är mest distal: \_\_\_\_\_



### ENKÄT 3 (2015-05-25) – utvärdering 3D-visualiseringsbord/dissektion som undervisningshjälpmedel

**Frågor om arbetet med visualiseringsbordet, grupp C och D./Frågor om arbetet med dissektion, grupp A och B.**

*Del 1 - basfrågor*

**Kod:** \_\_\_\_\_

**Vilket praktiskt moment har du just avslutat?**

☐ Inget      ☐ Bordet      ☐ Dissektion

**Hur lång tid (timmar) har du hittills totalt lagt ner på de olika momenten vad gäller området KÄRL?**

Bordet	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Dissektion	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Övrigt	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim

**Hur lång tid (timmar) har du hittills totalt lagt ner på de olika momenten vad gäller området TOPOGRAFI?**

Bordet	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Dissektion	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim
Övrigt	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	>5 tim

*Del 2 – mjuka frågor*

För **samtliga** frågor, ringa in **EN** siffra.

**1. Hur mycket anser du att arbetet med visualiseringsbordet/dissektion, gällande kärl, hittills har bidragit till din:**

f) Kunskap att identifiera och lokalisera kärl på illustrationer

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

g) Kunskap att identifiera och lokalisera kärl på levande djur

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**2. Hur mycket anser du att arbetet med visualiseringsbordet/dissektion, gällande topografi, hittills har bidragit till din:**



d) Kunskap att identifiera och lokalisera organs inbördes förhållanden på illustrationer

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

e) Kunskap att identifiera och lokalisera organs inbördes förhållanden på levande djur

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**3. Hur mycket anser du att arbetet med visualiseringsbordet/dissektion, gällande röntgen, hittills har bidragit till din förmåga att:**

d) Identifiera mjukdelar, vad som syns på en röntgenbild och varför (tätheter)

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

e) Identifiera hur strukturer summeras över varandra

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**4. Ange hur fysiskt aktiv (interagerar med bordet/dissektionsmaterial) du är under arbetet med visualiseringsbordet.**

Inte aktiv      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt aktiv

**5. Ange hur mentalt aktiv du är under arbetet med visualiseringsbordet/dissektionsmaterial.**

Inte aktiv      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt aktiv

**6. Hur mycket har arbetet med visualiseringsbordet/dissektion bidragit till din möjlighet att uppnå kursmålen under kursens gång? (Kursmålen kan ses på projektorskärmen i rummet.)**

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**7. I vilken grad har arbetet med visualiseringsbordet/dissektion bidragit till kunskap utöver kursmålen?**

Inget      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**8. Arbetet med visualiseringsbordet/dissektion får mig att känna:**

k) nyfikenhet

Ingen alls      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket



l) trygghet

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

m) kreativitet

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

n) mod att prova nya saker

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

o) glädje

Ingen alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

**9. Arbetet med visualiseringsbordet/dissektion stimulerar mig att:**

a) repetera redan inläst material

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

b) läsa kurslitteratur

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

c) läsa inför tentan

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

d) lära mig inför mitt kommande yrke

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

**10. Hur är det att genomföra arbetet med visualiseringsbordet/dissektion?**

g) När jag arbetat ensam

Väldigt svårt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt lätt
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

h) När jag arbetat i grupp

Väldigt svårt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt lätt
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

i) När jag ska repetera redan genomgången material

Väldigt svårt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt lätt
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	--------------

**11. Ange hur stressad du upplever dig själv just nu**

Inte alls	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Väldigt mycket
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

**12. Hur mycket stress upplever du vid arbetet med visualiseringsbordet?**

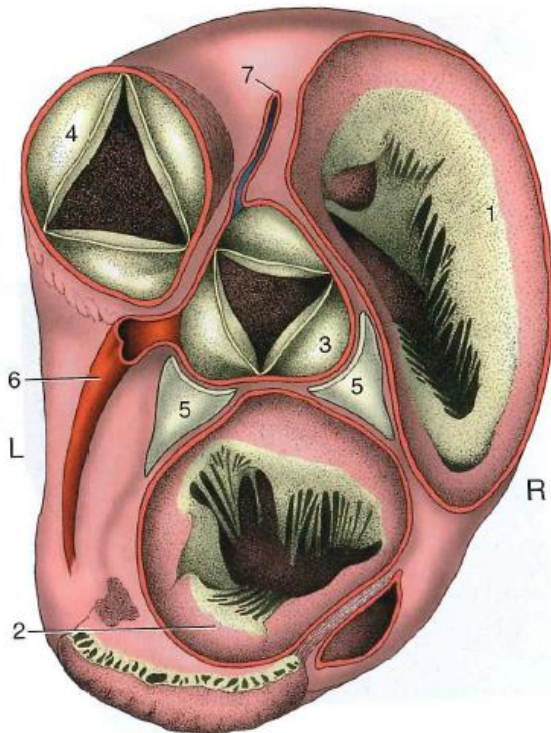
Ingen      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      Väldigt mycket

**13. Kommentarer till ovanstående frågor (dvs Var någon fråga svår att förstå? Finns det något ytterligare du vill berätta?)**

*Del 3 – faktafrågor*

**14. Bilden nedan visar ett hjärta sett uppifrån, när förmaken tagits bort (R markerar höger sida och L markerar vänster sida i bilden). Ange vilken siffra som motsvarar:**

- A) Höger atrioventrikulärklaff (tricuspidalis) = \_\_\_\_\_
- B) Vänster atrioventrikulärklaff (mitralis) = \_\_\_\_\_
- C) Aortaklaffen= \_\_\_\_\_
- D) Pulmonalisklaffen= \_\_\_\_\_



15. Bilden nedan visar ett hjärta sett från höger(A) och vänster (B) sida. Ange vilka delar av hjärtat/vilka kärl som följande siffror markerar:

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

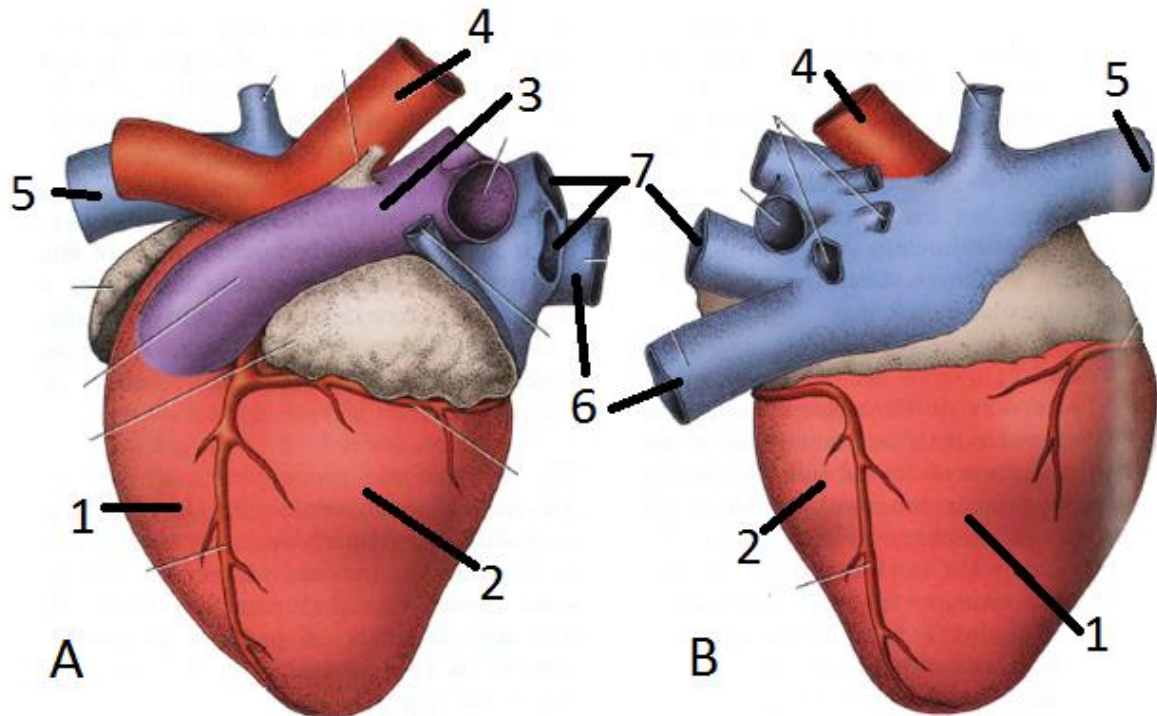
3) \_\_\_\_\_

4) \_\_\_\_\_

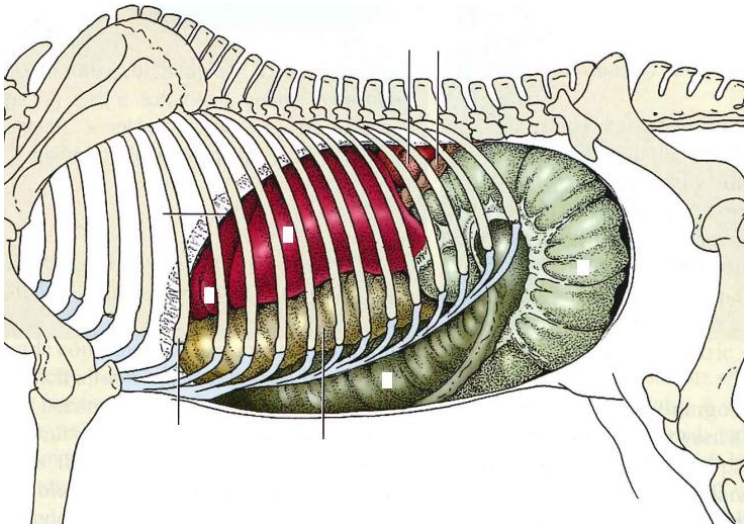
5) \_\_\_\_\_

6) \_\_\_\_\_

7) \_\_\_\_\_

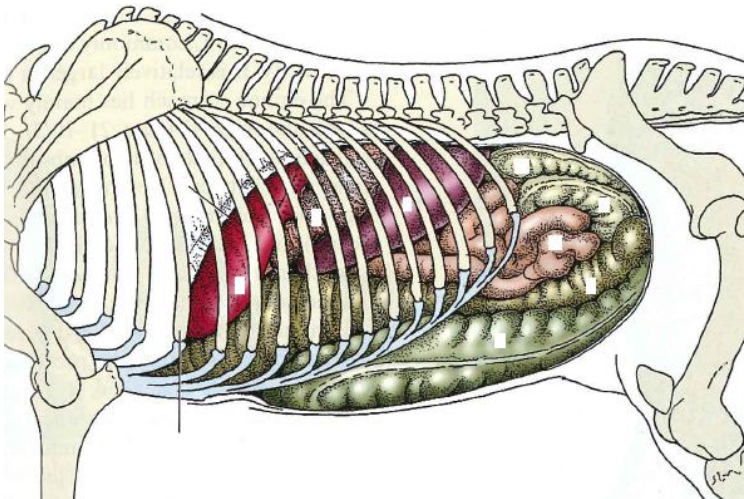


16. Ringa in, för de två bilderna nedan, om de visar höger eller vänster sida av hästen.



HÖGER

VÄNSTER



HÖGER

VÄNSTER

17. Bilden visar bakbenet på en hund.

A) Ser man benet lateralt eller medialt ifrån? Ringa in rätt svar

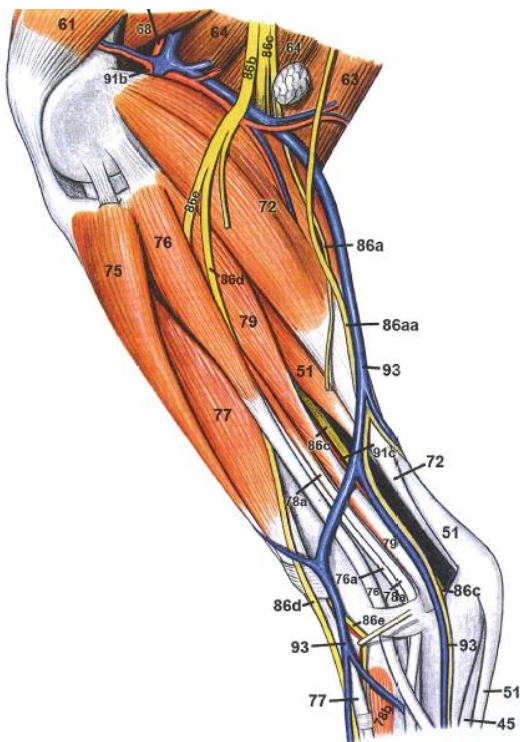
LATERALT      MEDIALT

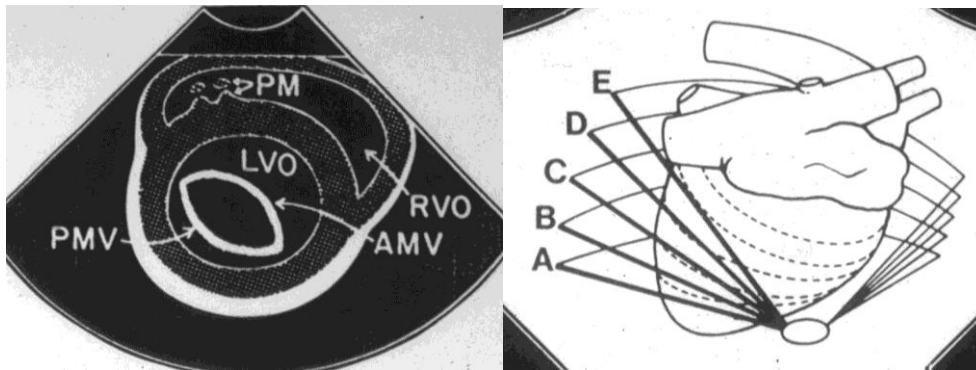
B) Kan kärlet man tar blodprov från ses i bilden? Ringa in rätt svar

JA                  NEJ

C) Om ja, vad heter kärlet?

V. \_\_\_\_\_





**18. Det här är ett tvärsnitt genom hjärtat (vänster bild) samt olika tvärsnittsnivåer (höger bild).**

**Vilken nivå motsvarar den vänstra bilden?**

Nivå C motsvarar läget för chorda tendinae

A                      B                      D                      E

PM = Papillary muscle, RVO = Right outflow tract, LVO = left outflow tract, AMV o PMV visar hjärklaffar.

**19. Nedan finns en bild på njurarna, artärer, vener och uretärer.**

**Från vilket håll ser man bilden?**

Dorsalt

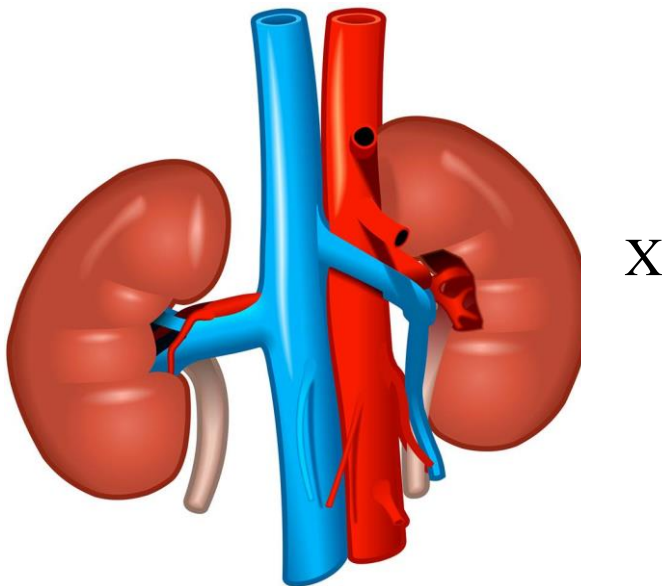
Ventralt

Vid den ena njuren finns ett X.

Vilken njure är det?

Höger

Vänster

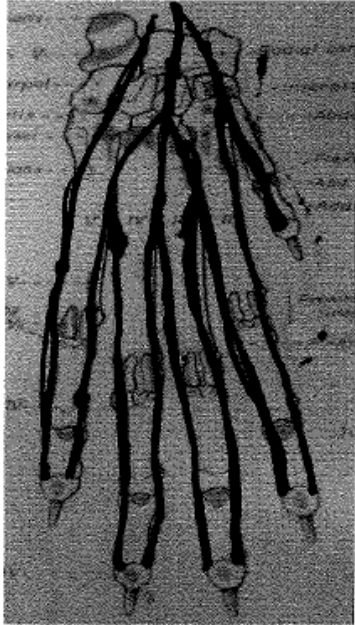




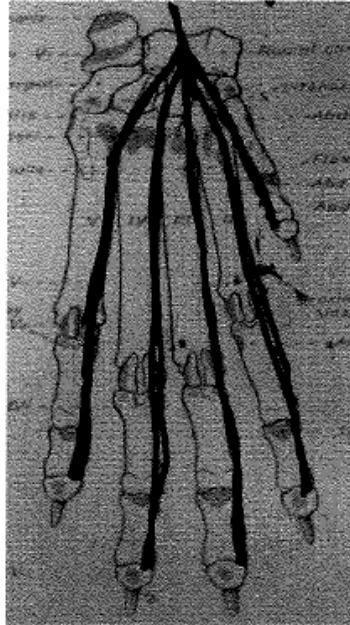
20. Nedan ser du en palmar bild av en framtass. Vilken visar den korrekta utbredningen av a. digitalis (a digitalis palmaris communis och a palmaris medialis/lateralis)?

Korrekt bild: \_\_\_\_\_

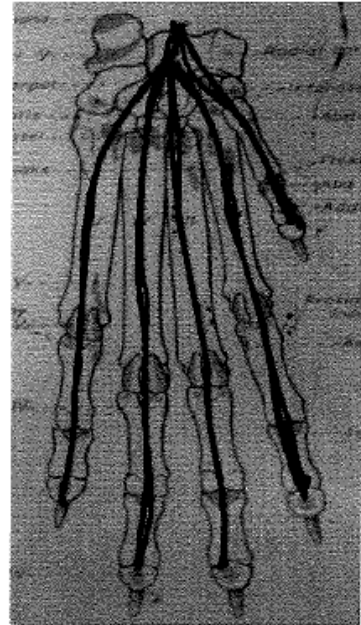
A



B



C

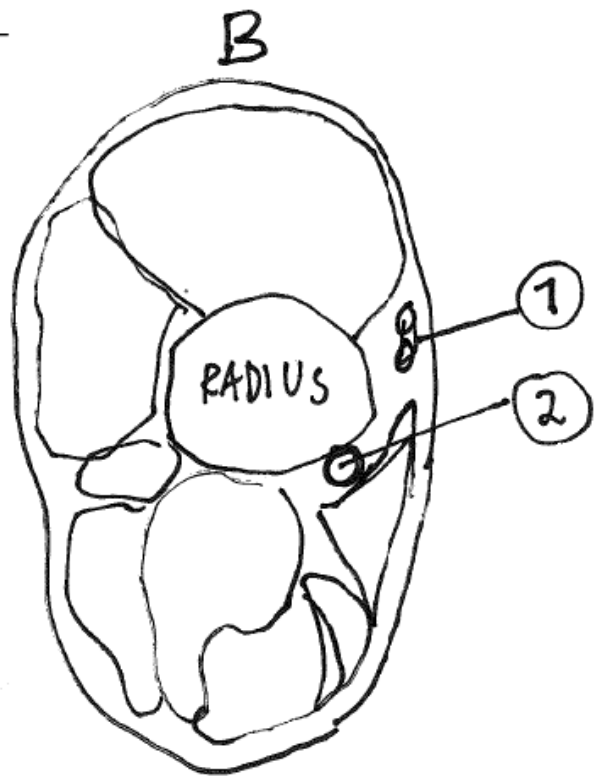
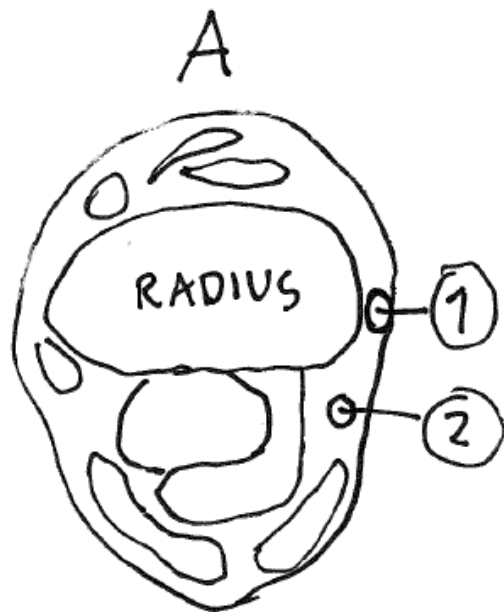




**21. Nedan ser du tvärsnittsbilder av framben häst**

Ange vilka kärl som är markerade. Kärl 1= V. Kärl 2= V.

Ange vilken bild som är mest proximal: \_\_\_\_\_



**1. Nämn tre synpunkter rörande bordet eller dess användning inom undervisning.**

---

---

---

---

**2. Nämn tre synpunkter rörande dissektioner eller dess användning inom undervisning.**

---

---

---

---

**3. Skulle du rekommendera studier vid bordet för andra studenter - till vilken årskurs/inom vilken kurs och för vilken typ av inläring?**

---

---

---

---

**4. Om du skulle lägga upp undervisningen i området kärl och topografi- hur skulle du göra?**

**Använda både bord och dissektioner**

- ☐ Ja  
☐ Nej

**Lägga moment med bordet innan dissektionerna**

- ☐ Ja  
☐ Nej

**Lägga moment med dissektionerna innan bordet**

- ☐ Ja  
☐ Nej

**Använda endast bord**

- ☐ Ja

☐ Nej

**Använda endast dissektion**

☐ Ja

☐ Nej

**5. Denna fråga skulle jag gärna ha velat svara på:**

---

---

---

---

---

**6. Skulle man kunna ersätta antal dissektioner/dissektionsmaterial med arbete vid bordet och i sådana fall vilka dissektioner?**

---

---

---

---

---

Tack för ert medverkande!

Trevlig sommar 😊

Anna G och Josefin

# Övningsuppgifter till 3D-visualiseringsbordet

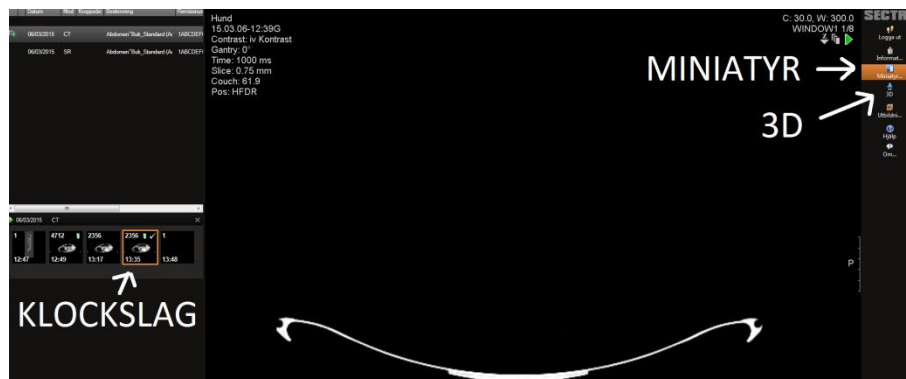
När ni loggat in i programmet (se separata instruktioner för att starta och komma igång med bordet) ser ni användarmenyn uppe till höger på skärmen. Övningsuppgifterna ligger uppdelade i två s.k. systemarbetslistor ("All cases" respektive "Stämmer inte överens"), och det anges i början av varje övningsuppgift i vilken av dem som ni hittar de aktuella bilderna.

För att välja systemarbetslista, tryck enligt siffrorna på nedanstående bild. I punkt 2. anges den systemarbetslista ni är i för närvarande, och i punkt 4. kan ni klicka på den systemarbetslista ni vill komma till.

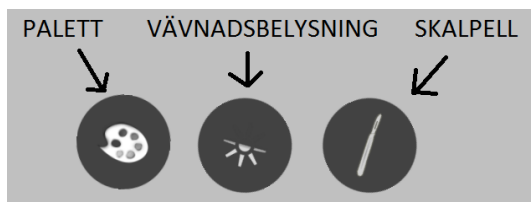


När ni kommit till rätt systemarbetslista visas ett antal undersökningar som givits namn efter djurslag, och ibland vilket organområde (ex buk), som undersökts.

Dubbeltklicka på den önskade undersökningen i listan, som då visas som en 2D- bild centralt på skärmen. På vänstra sidan av bildskärmen visas då ett antal rutor som namngivits efter klockslag, se bilden nedan. Om ni inte ser några rutor till vänster så tryck på ikonen "Miniatyr" i användarmenyn. I övningsuppgifterna kommer vi att ange vilken ruta ni ska trycka på genom klockslaget (antingen ligger rutorna horisontellt eller vertikalt, och man kan behöva scrolla i listan för att hitta rutan med rätt klockslag). Dubbeltklicka då på rutan och tryck sedan på "3D"-ikonen i högra användarmenyn för att få upp en 3D-bild att arbeta med.



När ni är i 3D-vyn finns tre flyttbara knappar, i nedre vänstra hörnet av bildskärmen, som kan användas för virtuell dissektion.



Om ni håller in paletten får ni upp ett antal inställningar, nertill på skärmen, som visar olika vävnader olika bra (ex luft, skelett eller hur bilden ser ut om det vore röntgen). Grundinställningen för bilderna är "Angio-1", men testa gärna att trycka på några av de andra alternativen för att förändra bilden. Längst bort till höger bland alternativen finns sparade bokmärken (ni behöver bläddra för att komma till dessa), som har en grön markering i övre vänstra hörnet. Vi kommer att hänvisa till olika bokmärken i övningsuppgifterna nedan.

För att "klä av" och "klä på" vävnadslager i bilden håller ni in vävnadsbelysningsikonens samtidigt som ni drar med ett finger över skärmen. För att göra ett snitt i bilden håller ni in skalpellikonen samtidigt som ni drar över bilden där ni vill att snittet ska hamna. För ytterligare möjligheter att manipulera bilden, se separata instruktioner.

Övningsuppgifterna nedan fokuserar till stor del på kärl, både hos häst och hund. De kärl som ni kan se på 3D-bilderna markeras i texten med fetstil.

### "Helbild föl med kontrast"

Välj "Föl" med remissnumret 1ABCDE (observera att det också finns en undersökning som heter "Föl" med remissnummer 2A, som ni alltså inte ska välja nu). Denna undersökning finns under systemarbetslistan "Stämmer inte överens". Öppna miniatyr med klockslag 11:59.


Till denna undersökning finns två bokmärken, börja med att öppna det som enligt bilden nedan kallas "Hjärtbild", där några av de främre revbenen tagits bort för åskådliggöra hjärtat bättre. När bokmärket tas fram dyker det också upp en ruta till höger där det står "Använd reglaget för att dölja eller visa olika delar". Detta kan ni trycka bort genom att klicka på krysset i denna ruta.



Venen i fölets navelsträng har fyllts med kontrast. Fundera först på varför hjärtat ser ut som det gör. Vad är det vi egentligen ser på bilden? (Svar finns på sid 9 i detta dokument, punkt 1.)

Identifiera nu vänster respektive höger förmak/kammare i hjärtat och därmed de kärl som utgår från dem. Hur många kärl känner ni igen? Ser det ut som ni förväntat er? Bokmärke "Kärl" visar kärlen pilmarkerade med namn.

Nu när ni identifierat kärlen så kan ni ta upp en bild där revbenen täcker hjärtat och jämföra med var ni skulle lägga stetoskopet och lyssna på "punkta maxima". Vilka klaffar hörs bäst i vilka intercostalrum, och fundera på hur hjärtat ser ut/kärlen går i förhållande till intercostalrummen. För att få tillbaka

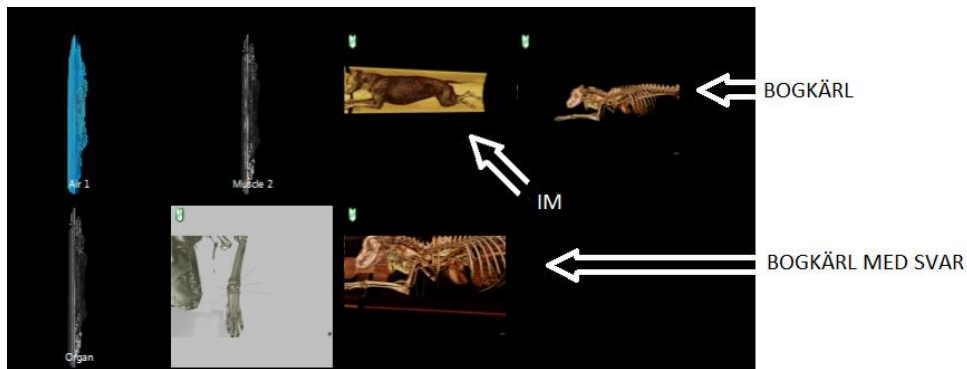
revbenen kan ni trycka på återställknappen, , som ni hittar genom att hålla in gubben-ikonen i nedre högra hörnet

Notera att hela levern ligger innanför revbensbågen, och att den är större på höger än vänster sida.

När ni är klara med en bild och ska gå vidare till nästa i övningsuppgifterna så håller in gubben-ikonen och trycker på krysset i menyn som då kommer fram. För att ta fram nästa bild => tryck på "Information" i användarmenyn till höger och välj sedan nästa undersökning.

### "Helbild hund med kontrast"

Välj "Hund" (även denna finns i "Stämmer inte överens"-listan) och sedan minityren med klockslaget 13:35.



Vi börjar med att studera kärlen. Öppna bokmärke "Bogkärl". Hundens venor är fyllda med kontrast, inga artärer syns på bilden. Artärernas lokalisering och utbredning står väl beskrivet i Kärl- och nervPM, men generellt kan sägas att de ofta följer venerna. Observera att det läckt kontrastvätska i hundens hals som gett en stor artefakt. Studera de stora kärlstammarna längs med halsen och medialt om bogleden. Halsens största ven **v. jugularis**, mynnar i **v. cava cranialis**. **V. jugularis externa** börjar vid käkvinkeln, genom sammanslagningen av **v. lingualis** och **v. fascialis**, och går sedan längs halsen i den s.k.

jugularfåran, mellan m. brachio-cephalicus dorsalt och m. sternocephalicus ventralt. Öppna bokmärke "Bogkärl med svar" om ni är osäkra på vilka kärl som är vilka. Från jugularvenen avgår **v. cephalica**, som fortsätter kranialt längs med humerus mellan pectoralmusklerna och m. brachiocephalicus fram till armbågs-leden. Efter armbågsleden blir det sämre med kontrast i kärlet och det blir svårare att följa. En tydligare kontrastbild av kärlen i extremiteterna finns i hundbensövningen.

Använd återställ-knappen på samma sätt som i förra uppgiften för att komma tillbaka till ursprungsbilden. Klä nu på hunden helt så ni ser huden. Var skulle ni vilja lägga intramuskulära injektioner? Öppna bokmärke "IM" om ni är osäkra.

## Hästben vuxen – framben

Öppna bild "Häst, Ben, Normal" (observera att denna bild finns i systemarbetslistan "All cases"), välj sedan miniatyren 15:23. Till denna bild finns det endast ett bokmärke, som bara skiljer sig från grundbilden i det att bordsskivan har tagits bort.

Artärerna i frambenet är fyllda i kontrast. Observera att benet är avlägsnat från kroppen och bogledens kärls utsträckning och lokalisation ej kan studeras. För att se fölets artärer i helkropp, öppna bild "Föl" med remissnummer 1ABCDE.

Det första kärl ni kan se på bilden är **a. brachialis** längs med humerus. Härifrån kan ni följa kärlets utsträckning distalt längs benet, utifrån den 3D-bild ni ser på bordet. I denna bild är det svårt att få uppfattning om de olika musklerna som används som riktmärken i PM-et för kärl och nerver, men lättare att få uppfattning om kärlet i förhållande till skelettet.

- Observera hur "ytligt" eller "djupt" kärlet går genom att vrida på bilden och "klä på" och "klä av" vävnadslager. Fundera på vilken betydelse det har för sårskador som uppstår lateralt resp medialt i olika höjder längs benet, samt hur djupt såret måste gå för att skada kärlet.
- Testa att göra ett tvärsnitt på benet. Nu är det lättare att se hur djupt kärlet går, och genom att vandra framåt och bakåt i snittet kan ni se hur kärlet vrider sig när det går distalt längs benet.

**A. brachialis** går snett över humerus mediala yta (från kaudalt till kranialt) och passerar sedan armbågsleden kranialt längs ledens mediala kollateralligament. Distalt om leden går kärlet in under m. flexor carpi radialis, och byter då namn till **a. mediana**.

**A. mediana** fortsätter i distal riktning kaudomedialt längs med radius och passerar sedan genom karpalkanalen. Därefter byter kärlet namn till **a. digitalis palmaris communis II** - och går då i distal riktning längs metakarpus, medialt om böjsenorna. Strax proximalt om kotledens palmara ledficka går kärlet in mellan gaffelbandet och djupa böjsenan och grenar sig till **aa. digitalis lateralis et medialis**, som passerar kotleden lateralt respektive medialt om kotsenbenen - dvs där man tar "digitalpuls"!

De två grenarna av *a. digitalis* går på var sin sida längs djupa böjsenan ner till senans fäste på hovbenet, och därefter vidare i canalis solearis i hovbenet där de möter varandra och bildar *arcus terminalis*. Kärnen har flera olika förgreningar som försörjer hoven och hovbenet; läs mer om detta i PM:et för kärl och nerver.

### Hundben - kontrastfyllda kärl i fram- och bakben

Välj bilden "Hund" (också denna finns i arbetslistan "All cases"). Öppna miniatyr med klockslag 15:41 och undersök vilka kärl ni kan se och hur de sträcker sig längs benet. Här är artärerna i frambenet och venerna i bakbenet fyllda med kontrast. Det finns bara ett bokmärke till denna uppgift, där namnen på kärnen finns angivna tillsammans med pilar. Börja med att gå igenom kärnen och ta sedan fram bokmärket för att bekräfta.

#### Artärer i frambenet

Börja med att lokalisera *a. axillaris* på frambenet. *A. axillaris* är den främsta blodförsörjaren till frambenet, och utgår direkt från *a. subclavia*. Observera att benet har avlägsnats från kroppen, och därför kan inte denna utsträckning helt följas. På ett ben som sitter fast på kroppen går *a. axillaris* först kranialt från *a. subclavia* men vänder lateralt och rundar första revbenet för att sedan gå i kaudal riktning över bröstkorgen i nivå med m. serratus ventralis ursprung.

Nu kan vi börja följa kärlet på riktigt. *A. axillaris* viker av i distal riktning vid bogleden och går kaudomedialt längs med humerus. I höjd med tuberositas teres major byter det namn till *a. brachialis* och går sedan snett i kranial riktning, medialt över humerus.

- Observera gärna hur "ytligt" eller "djupt" kärnen går genom att vrida på bilden och "klä på" och "klä av" vävnadslager. Fundera på vilken betydelse det har för sårskador som uppstår lateralt/medialt och kranialt/kaudalt i olika höjder längs benen, samt hur djupt såret måste gå för att skada kärlet.
- Testa att göra ett tvärsnitt på benet. Nu är det lättare att se hur djupt kärlet går, och genom att vandra framåt och bakåt i snittet kan ni se hur kärlet vrider sig när det går distalt längs benet.

Kärnen nedan kan inte ses bra på bilden, men är ändå bra att känna till.

Från *a. brachialis*, proximalt om armbågsleden, avgår:

- *a. superficialis brachialis*, som sedan fortsätter i kraniodorsal riktning över den distala delen av m. biceps brachii, och senare går subkutant dorsalt längs radius medialt om *v. cephalica*
- *a. ulnaris*, som går kaudalt längs underarmen

Strax distalt om armbågsleden övergår *a. brachialis* till *a. mediana* (som löper kaudomedialt längs överarmen under m. flexor carpi radialis). Vid övergången till *a. mediana* avgår ytterligare en gren, *a. interossea communis* som därefter förgrenar sig ytterligare och går i distal riktning på benets kaudalsida ner till carpus. De artärer som avgår från *a. brachialis* är av jämförbar storlek, men observera att inte alla kärl syns på bilden.



### Vener i bakbenet

På bakbenet är det främst två kärl som är av kliniskt intresse. **V. saphena medialis** och **lateralis**. Medialis mynnar i v. *femoralis* och delar sig i en kranial och kaudal del i höjd med knäleden. Den kraniala delen, **ramus cranialis**, går snett över tibias mediala yta och går sedan dorsomedialt över hasen. OBS att ni måste klä på benet lite för att följa kärlet.

**V. saphena lateralis** kommer fram mellan m. biceps femoris och m. semitendinosus i nivå med knäleden. Den går sedan subkutant snett över benets laterala yta från kaudalt till kranialt. Strax proximalt om hasleden förenar den sig med v. *saphena medialis*. Det förenade kärlet går dorsalt över hasleden, viker av något medialt och grenar sedan upp sig över metatarsus.

Kan ni hitta alla kärl på benen? Öppna bokmärke "Kärl, hundben" så ser ni kärlen markerade med pilar och namn.

Återgå sedan till ursprungsbilden och fundera på var skulle ni vilja ta blodprov, på frambenet respektive bakbenet. Vet ni vad kärlen heter? Klä av hunden och se om ni kan hitta kärlen.

- Observera hur "ytligt" eller "djupt" kärlen går genom att vrida på bilden och "klä på" och "klä av" vävnadslager. Fundera på vilken betydelse det har för sårskador som uppstår lateralt/medialt och kranialt/kaudalt i olika höjder längs benen, samt hur djupt såret måste gå för att skada kärlet.
- Testa att göra ett tvärsnitt på benet. Nu är det lättare att se hur djupt kärlet går, och genom att vandra framåt och bakåt i snittet kan ni se hur kärlet vrider sig när det går distalt längs benet.

### **Hästben - kontrastfyllda kärl**

Öppna bilden "Föl" med remissnummer 2A (observera att denna bild finns i systemarbetslistan "Stämmer inte överens") och välj miniatyren med klockslag 16:55. Denna bild har inga bokmärken. Här har artärerna i fram- och bakben fyllts med kontrast. Då kärlen syns tydligast i bakbenet fokuserar vi på det. Börja med att "klä på" hästen. Markera på fölet med pilar (genom att hålla nere fingret tills en blå pil "faller ner" och dra ut fingret) var man kan känna pulsen på häst (utöver hjärtstöt och *a. facialis*). Skala sedan bort huden så att kontrast/skelett syns och bekräfta var kärlen ligger. Vad heter kärlen? Svar på sid 9 i detta dokument, punkt 2. Titta också på dessa kärl från palmarsidan och notera var förgreningen sitter. Fundera på sårskador. På vilken höjd riskerar en sårskada palmart att skada kärlet? Var är det "safe"?

Bakbenets viktigaste kärl kan sägas vara **a. femoralis** (där kanylen som har fyllt kärlet med kontrast sitter). Benet har avlägsnats från kroppen och därför kan *a. femoralis* inte följas helt i sin utsträckning. På ett ben som sitter fast på kroppen går *a. femoralis* som en direkt fortsättning på *a. iliaca externa*, som

är en gren från bukaorta. *A. femoralis* går först i femoralkanalen mellan bakbenets mediala muskler. I kanalens distala del avgår en gren som sedan går ytligt medialt längs låret - *a. saphena* (se nedan). Där femoralkanalen slutar går *a. femoralis* vidare i distal riktning längs femurs kaudala yta. I nivå med knäleden byter kärlet namn till ***a. poplitea***. *A. poplitea* grenar upp sig i två huvudgrenar, ***a. tibialis cranialis et caudalis***. Om det är svårt att följa kärlen, prova att klä på och av hästen försiktigt för att belysa nya vävnadslager.

***A. tibialis cranialis*** är den större av de två förgrenarna, och passerar mellan tibia och fibula i kranial riktning så att det hamnar kraniolateralt på benet och fortsätter i distal riktning. Kärlet byter namn till ***a. dorsalis pedis*** i höjd med hasleden, där den passerar dorsalt under sträcksenornas retinaculi, och sedan byter namn till ***a. metatarsae dorsalis III***. Kärlet går sedan längs den kraniala kanten av det laterala griffelbenet till ca  $\frac{2}{3}$  ner på metatarsus, där det viker av i plantar riktning mellan metatarsalben III och IV. Strax proximalt om kotleden delas kärlet in i ***aa. digitalis lateralis et medialis***, som passerar kotleden lateralt resp medialt om kotsenbenen - dvs där man tar "digitalpuls"!

De två grenarna av *a. digitalis* går på var sin sida längs djupa böjsenan ner till senans fäste på hovbenet, och därefter vidare i canalis solearis i hovbenet där de möter varandra och bildar *arcus terminalis*. Kärlen längst distalt syns inte så bra i denna bild. För att kunna studera dessa närmare hänvisas ni till bilden på framben från vuxen häst och PM:et för kärl och nerver.

***A. tibialis caudalis***, den mindre av de två förgreningarna från *a. poplitea*, går kaudalt längs med tibia innan det går ihop med *a. saphena* strax proximalt om hasen.

- Observera hur "ytligt" eller "djupt" kärlen går genom att vrida på bilden och "klä på" och "klä av" vävnadslager. Fundera på vilken betydelse det har för sårskador som uppstår lateralt/medialt och kranialt/kaudalt i olika höjder längs benen, samt hur djupt såret måste gå för att skada kärlet.
- Testa att göra ett tvärsnitt på benet. Nu är det lättare att se hur djupt kärlet går, och genom att vandra framåt och bakåt i snittet kan ni se hur kärlet vrider sig när det går distalt längs benet.

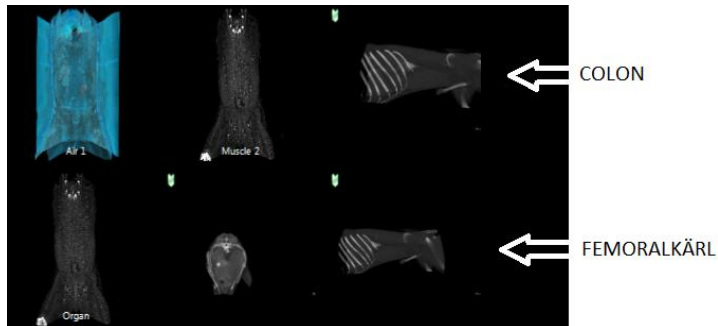
Kärlen nedan kan inte följas på bilden men är ändå viktiga att känna till.

*A. saphena* går ytligt på lårets medialsida, och när kärlet passerar medialt om knäleden åtföljs den av *v. saphena*. Distalt om knäleden viker kärlet sedan av kaudalt och fortsätter sedan distalt till fästet av akillessenan på calcaneus. Just proximalt om tibias mediala malleol gör *a. saphena* en S-formad krök i proximal riktning och till denna ansluter *a. tibialis caudalis* (se ovan). Därefter följer *a. saphena* den djupa tåböjarens huvudsena förbi hasen och grenar sedan upp sig till ***aa. plantaris medialis lateralis et medialis*** i nivå med griffelbenshuvudena - men dessa kärl är av mindre betydelse eftersom de fortsätter förgrena sig ytterligare, varav de flesta grenar så småningom går ihop med de tidigare nämnda distala artärerna.

Om ni känner ytterligare iver att förkovra er inom kärl, öppna björnbilden under all cases :)

## “Njurbild hund”

Öppna bilden “Hund, buk, normal” (observera att denna finns under systemarbetslistan “All cases”), och välj miniatyr med klockslaget 10:51. Den här hunden levde när den DT-undersöktes.



Klä på hunden och välj “Angio 1” som inställning för vävnadsbelysning. Var tror du njurarna sitter? Sätt ut en pil för vänster och höger och klä sedan av hunden. Stämde det? Observera njurarnas förhållande till varandra. Varför tror ni att njurarna och deras inre strukturer syns så bra jämfört med andra organ? Svar på sid 8, punkt 3.

Nu till colon. Först och främst, var ligger colon transversus? Välj bokmärke “colon” för svar. Vrid på bilden och titta från alla håll. Bläddra sedan i snittet och följ colon kaudalt. På vilket sida ligger descendens respektive ascendens? Fundera på vad det här kan ha för betydelse på en lateral röntgenbild när det gäller summation av olika strukturer och organ.

När ni bläddrar fram och tillbaka i snittet, passa på att följa femorakärlen. Ni kan följa kärlen från bukaorta/vena cava caudalis ut i bakbenen. Har ni svårt att hitta kärlen, öppna bokmärket “femoralkärl”. Titta också på os penis, vad tror ni att det får för betydelse att man har ett ben i penis när man får en urinsten? (Se svar sid 9 i detta dokument, punkt 4.)

Svar till frågor i texten:

1. Det är bara de kontrastfyllda hålrummen som syns. Mjukdelar (i det här fallet myocardiet) syns inte på denna bild.
2. Aa digitali lateralis et medialis.
3. En intravenös urografiundersökning är gjord - kontrasten går samma väg som blodet, filtreras och följer samma väg som urinen (urinfiltration). Följer blodets väg och urinens bildande med kontrast. Lägg märke till att det finns kontrast i divertiklarna, njurbäckenet och uretärerna.

4. Ofta fastnar urinstenar kaudalt om os penis eftersom uretra blir trängre där. Urinstenen riskerar då att orsaka urinstopp.

# Instruktioner för användning av visualiseringsbordet

## Att starta 3D-bordet:

Slå på strömmen (röd knapp längst ner på baksidan av bordet).

Bordets läge regleras med kontrollpanelen på baksidan av skärmen. Genom att trycka på upp och nedpilarna kan man höja och sänka bordet, och om man dubbelklickar på ↺ -knappen kan man använda samma pilar för att vrida bordet horisontellt.

Tryck på "User" och använd lösenordet för att logga in.

För att starta programmet, dubbelklicka på ikonen på skrivbordet (IDS7). Tryck sedan på "Starta IDS7"-symbolen med grön pil.

Logga in med användarnamn och lösenord enligt tidigare information. Tangentbordet behöver flyttas undan för att kunna fylla i lösenordet, genom att dra i övre delen ovanför siffrorna. Obs, se till att det står "User" med stort U i användarnamnet.

Efter användning, logga ut och stäng av bordet. För att komma till startmenyn där man stänger av datorn måste man använda musen som finns kopplad till bordet, och dra piltangenten till nedre vänstra hörnet. Glöm ej att slå av strömknappen och täcka bordet.

## Att använda 3D-bordet:

I övre högra hörnet finns användarmenyn. Bilderna du ska arbeta med ligger uppdelade i två s.k. systemarbetslistor; "All cases" respektive "Stämmer inte överens".

För att välja systemarbetslista, tryck enligt siffrorna på nedanstående bild. I punkt 2. anges den systemarbetslista ni är i för närvarande, och i punkt 4. kan ni klicka på den systemarbetslista ni vill komma till.



Dubbelklicka på den önskade undersökningen i listan, som då visas som en 2D-bild centralt på skärmen. På vänstra sidan visas då ett antal rutor som namngivits efter klockslag. Rutorna som visar genomskärningsbilder representerar de olika DT-scanningarna som gjorts av detta djur, varav några gjorts med kontrast i kärlen. Till vissa undersökningar har det gjorts s.k. bokmärken, med bearbetade bilder att titta på; då finns en grön symbol i högra hörnet på rutan. Dubbelklicka på den ruta du är intresserad av att undersöka (om du följer övningsuppgifterna så finns det

angivet vilken undersökning du ska välja), och tryck sedan på "3D"-ikonen i vänstra användarmenyn för att få upp en 3D-bild att arbeta med.

Om du inte ser några rutor till vänster så tryck på ikonen "Miniatyr" i användarmenyn så bör de komma upp.



## 2D-läge

Ändra gråskala: dra med ett finger.

Flytta och zooma i bilden: dra med två fingrar

## 3D-läge

Rotera bilden: dra med ett finger

Flytta bilden: dra med två fingrar

Flytta rotationspunkt: "dubbelklicka" där du vill ha den

Markera med en pil: håll ner ett finger och dra pilen utåt. För att namnge pilen, klicka på den.

Mäta avstånd: Håll ner två fingrar.

## Bildmeny

För att få upp bildmenyn, klicka på gubben längst ner till höger.

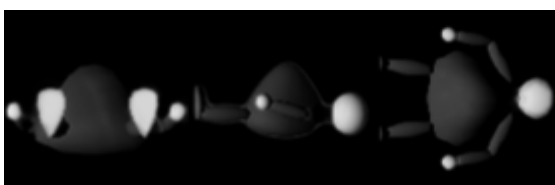
Gubbens riktning motsvarar djurets riktning.



Stänger ned 3D och återgår till användarmenyn



Klicka här för att återställa 3D-bilden till sitt ursprungsläge.



Snabbval, klicka på den gubbe som motsvarar riktningen ni vill ha på bilden.



För att ta bort delar av bilden som är i vägen, ex revben eller för att frilägga ledytor. Håll nere fingret på den/de strukturer ni vill ha kvar (punktmarkeras med grönt) och dra sedan med fingret över den/de strukturer ni vill ta bort (blåmarkeras). Med slidern kan ni sedan växla mellan det som är borta och framme i bilden.

### Dissektionsverktyg



Längst ner till vänster finns tre flyttbara knappar som kan användas vid virtuell dissektion. Alla används genom att man håller ena fingret på knappen och förändrar 3D-bilden med andra fingret.

**Paletten:** Här finns ett antal färginställningar som visar olika vävnader på olika sätt. Det är även här ni hittar de bokmärken som ska användas vid övningarna. OBS, att bokmärken kan liknas vid en ny bild och tar således bort era egna förändringar (ex snitt). Färginställningar påverkar däremot bara färgen.

**Vävnadsbelysning:** Används för att "klä på och av" djuret. Kan bläddra mellan vissa vävnadslager. För snabbare bläddring, dra med fler fingrar.

**Skalpell:** Används för att göra olika snitt i bilden. Dubbelklicka på knappen för att återställa det som snittats bort.

- Lägga ett rakt snitt: dra ett rakt streck med ett finger. Streckets riktning avgör vilken sida som är kvar. Om snittet dras uppifrån och ned försvinner allt på vänster sida om snittet, tvärt om utifall snittet dras nedifrån och upp.
- Snittplanet manipuleras med 1-3 fingrar, samtidigt som man håller skalpellknappen intryckt. Ett finger för att rotera snittplanet. Två fingrar flyttar och roterar snittplanet. Med tre fingrar kan man flytta snittplanet. Använd två fingrar med zoomande rörelse för att vandra cranialt och caudalt med snittet.
- För att skapa ett segment, håll nere fingret på skalpellen och dra i den ljusare ringen runt om.